RESTINGA PARALELA

PARALLEL RESTINGA

RESTINGA PARALELA

PARALLEL RESTINGA

RESTINGA PARALELA

PARALLEL RESTINGA

Vicente Mussi-Dias
Maria das Graças Machado Freire
Arthur Soffiati

Campos dos Goytacazes
Maria das Graças Machado Freire
2021

FICHA TÉCNICA

- Editor/editor: Maria das Graças Machado Freire
- Editor Assistente/Assistant editor: Adão Valmir dos Santos
- Preparo e revisão de texto/Drafting and text revision: Maria das Graças Machado Freire, **Adão Valmir dos Santos** ,Vicente Mussi-Dias e Arthur Soffiati
- Tradução/Translation: Adão Valmir dos Santos; Pedro Henrique Dias dos Santos
- Revisão da língua inglesa/English language Review: Adão Valmir dos Santos
- Projeto gráfico e diagramação/Graphic Design and layout: Davi Couto Fernandes e Ana Carla Sant'Ana Siqueira
- Ilustração/Illustration: Álefe Ribeiro de Castro Moreira
- Capa/Cover: Ana Carla Sant'Ana Siqueira
- Revisão gráfica/Graphic review: Luiza Miranda Valério
- Fotografia/Photography: Vicente Mussi-Dias, Maria das Graças Machado Freire, Arthur Soffiati, Departamento Nacional de Obras e Saneamento e Maurício Falcão Aguiar

Restinga paralela = Parallel restinga/ Vicente Mussi-Dias. Maria das Graças Machado Freire. Arthur Soffiati.- Campos dos Goytacazes: M.G.M. Freire.2021.
383p.: il.

ISBN: 978-85-920170-3-3
1. Diversidade 2. Recuperação de restingas 3. Norte fluminense, região (RJ) 4. Fungos
I Mussi-Dias Vicente, II Freire, Maria das Machado III Soffiati, Arthur

APOIO

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Deus pela realização deste projeto e a todos aqueles que contribuíram para este sonho, dentre eles:

O Engenheiro Florestal Daniel Ferreira Nascimento e o encarregado do Viveiro Florestal da Prumo Logística S.A., João Vitor Rodrigues Gomes, por nos apoiar na coleta de material vegetal para o isolamento dos fungos endofíticos; à biólogaTatiane Pereira de Souza pela identificação de parte das plantas;

Agradecemos também ao Coordenador do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNA de Jurubatiba), Marcelo Pessanha, pela visita ao Parque para a coleta das espécies vegetais; Ao Coordenador do Parque Estadual Lagoa do Açu (PELAG), Heron Zanellato, por nos ceder as fotos de atividades desenvolvidas; Ao Coordenadenador do Parque Municipal do Barreto, Henrique Abrahão, por nos receber e acompanhar em nossa vista pelo Parque;

A Juliana Maciel de Aguiar e Elizabeth de Aguiar Corrêa por nos apresentar a restinga de Chapeú de Sol;

À direção do ISECENSA, na pessoa da diretora geral Ir. Rosa Idália Pesca, da diretora do ISECENSA Ir. Suraya Benjamin Chaloub *(in memoriam)* e da vice-diretora Elizabeth Landim Gomes Siqueira, por proporcionar as condições para a realização das pesquisas no Centro de Pesquisas e Pós-graduação (CPPG), mais precisamente no Laboratório de Química e Biomoléculas (LAQUIBIO), as quais deram o suporte para a criação de parte deste livro. Aos atuais e ex-colaboradores deste laboratório (Luana Pinto de Souza Tavares, Glória Andréia Ferreira Hernandez, Hugo da Silva Coutinho, Sabrina de Souza Carvalho, Tainná Gomes Pessanha Imbeloni e Carolina de Fátima Rabello de Abreu Cabral) e da Secretaria de Pós-graduação e Extensão (Viviane de Azevedo Tavares, Rafaela da Silva Barbosa, Rayane da Silva Ribeiro e Adriana Cabral Rodrigues de Souza), por participarem ativamente do sonho dessa pesquisa;

À toda a equipe que incansavelmente trabalhou na execução deste livro.

Por fim, a todos que gentilmente nos concederam entrevistas que enriqueceram esta obra.

Os autores

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank God for the accomplishment of this project and all those who contributed to make this dream come true, among them:

The Forestry Engineer Daniel Ferreira Nascimento and João Vitor Rodrigues Gomes, administrator of the Forestry Nursery of the Prumo Logistica S.A., for supporting us during the collection of plant material for the isolation of endophytic fungi; the biologistTatiane Pereira de Souza for the identification of some of the plants;

We also would like to thank the Coordinator of the Jurubatiba Restinga National Park (Jurubatiba PARNA), Marcelo Pessanha, for authorizing the visit to the Park in order to collect plant species; To the Coordinator of Lagoa do Açu State Park (PELAG), Heron Zanellato, for kindly providing the pictures of their working activities; To the Coordinator of Barreto Municipal Park, Henrique Abrahão, for the kindly reception and accompanying us in our visit through the Park;

Juliana Maciel de Aguiar and Elisabeth de Aguiar Corrêa for presenting us the Chapéu de Sol restinga;

The ISECENSA Administration office, represented by the President Sister Rosa Idália Pesca, the Provost of ISE-CENSA Sister Suraya Benjamin Chaloub (in memoriam) and the Vice-Provost Mrs. Elizabeth Landim Gomes Siqueira, for providing the conditions to carry out the researches at the Research and Graduate Center (CPPG), more precisely in the Laboratory of Chemistry and Biomolecules (LAQUIBIO), that supported the creation of part of this book. To the current and former collaborators of this laboratory (Luana Pinto de Souza Tavares, Glória Andréia Ferreira Hernandez, Hugo da Silva Coutinho, Sabrina de Souza Carvalho, Tainná Gomes Pessanha Imbeloni and Carolina de Fátima Rabello de Abreu Cabral) and to the Graduate and Extension Office (Viviane de Azevedo Tavares, Rafaela da Silva Barbosa, Rayane da Silva Ribeiroe and Adriana Cabral Rodrigues de Souza) for actively working to make the dream of this research come true;

All the staff who relentlessly worked for the implementation of this book.

Finally, everyone who kindly replied the interviews that enriched this work.

The Authors

PREFÁCIO

Talvez uma das atitudes mais difíceis no momento atual, seja a possibilidade de “dar voz ao outro”, no sentido de permitir que a diversidade se manifeste e que seja respeitada.No mundo de hoje tem-se um olhar míope sobre situações, valores e sentimentos e parece que só se enxerga e se admite a existência da vida caso ocorra uma altíssima semelhança consigo mesmo, de tal ordem, que “a colagem” seja a única forma de se admitir que outras manifestações existam, como mera sombra de si próprio.

Neste contexto, conceitos como valores, beleza, patrimônio natural são muito relativos. Por que lutar por preservação de patrimônio natural num planeta tão desigual quanto o nosso? Essa luta faz sentindo para a humanidade que degrada tudo por onde passa, com o único objetivo de acumular mais?

A resposta para esta pergunta é sim! Vale a pena dar voz às minorias preservacionistas porque é delas que pode emergir o novo, onde existem valores quase esquecidos, verdadeiras joias raras muito escondidas.

O que se observa em Restinga Paralela é exatamente este outro pouco visto ou próximo de ser esquecido: os belos rios hoje transformados em lagoas com menos peixes, as barras dos rios fechadas em consequência da intervenção humana equivocada, os caranguejos que vão desaparecendo aos poucos, o muxuango da restinga que quase ninguém conhece... Estes estão presentes neste livro, que abre espaço para o registro das restingas do norte fluminense e sua ocupação, desde o século XVI aos dias atuais. Este livro é uma contribuição para se dar voz à restinga.

A Editora

FOREWORD

Perhaps one of the most difficult attitude at the present is the possibility to “give voice to the other”, in order to allow diversity to manifest and to be respected. In today’s world there is a short - term view on situations, values and people's feelings and it seems that one only sees and admits the existence of life in the event of a very high resemblance to oneself, in such a way that it seems that ”sticking point” is the only way to admit that the other exists, as a mere shadow of oneself.

In this context, concepts such as values, beauty and natural heritage are very relative. Why struggle for the preservation of natural heritage on a planet as unequal as ours? Does this struggle make sense for the humanity that degrades everything wherever it goes, with the sole aim of accumulating more?

The answer to this question is yes! It is worth giving voice to the preservationist minorites because it is from them that the new can emerge, it is there that we can spot values almost forgotten, unique jewels very well hidden.

In Parallel Restinga it is possible to observe exactly those others, little seen or nearly close to be forgotten: the beautiful rivers now transformed into lagoons with less fish, the bars of the rivers clogged as a consequence of wrong human interference, the crabs that are disappearing gradually, the muxuango of the restinga that almost nobody knows... Those are present in this book, which opens space for the registry of the northern Fluminense restingas and their occupation, from the sixteenth century to the present days. This book is a contribution to give voice to the restinga.

The Publisher

Vicente Mussi-Dias

Micologista, Engenheiro Agrônomo e Doutor em Produção Vegetal tem se dedicado às áreas de Epidemiologia, Nematologia, Diagnose e Controle de doenças de plantas em nível de Ensino, Pesquisa e Extensão pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF. Foi como Pesquisador do Laboratório de Química e Biomoléculas - LAQUIBIO do Centro de Pesquisa e Pós-Graduação dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA que encontrou nos fungos da Restinga um fôlego, ao qual, mergulhou no estudo da biodiversidade desse ecossistema nos últimos 6 anos. Publicou mais de 40 artigos nas áreas de identificação, classificação, taxonomia, distribuição, detecção e manutenção desses organismos provenientes dos diversos ambientes terrestres, de plantas e de alimentos, bem como sua importância para o homem. É autor do livro "O Tempo e a Restinga", sendo este o precursor de "Restinga Paralela".

Mycologist, Agronomist, doctoral degree in Plant Production, who has been dedicated to the areas of Epidemiology, Nematology, Diagnosis and Control of plant diseases, engaged in Teaching, Research and Extension at the Northern Fluminense State University Darcy Ribeiro - UENF. As a Researcher at the Laboratory of Chemistry and Biomolecules - LAQUIBIO at the Graduate and Research Center of CENSA Higher Education Institutes (ISECENSA), he has found on the Restinga fungi the source of inspiration to immerse in the study of the biodiversity of that ecosystem for the last six years. Published more than 40 articles in the areas of identification, classification, taxonomy, distribution, detection and maintenance of these organisms from different terrestrial, plant and food environments, as well as on their importance for humans. Author of the book "Time and Restinga", the precursor of "Parallel Restinga".

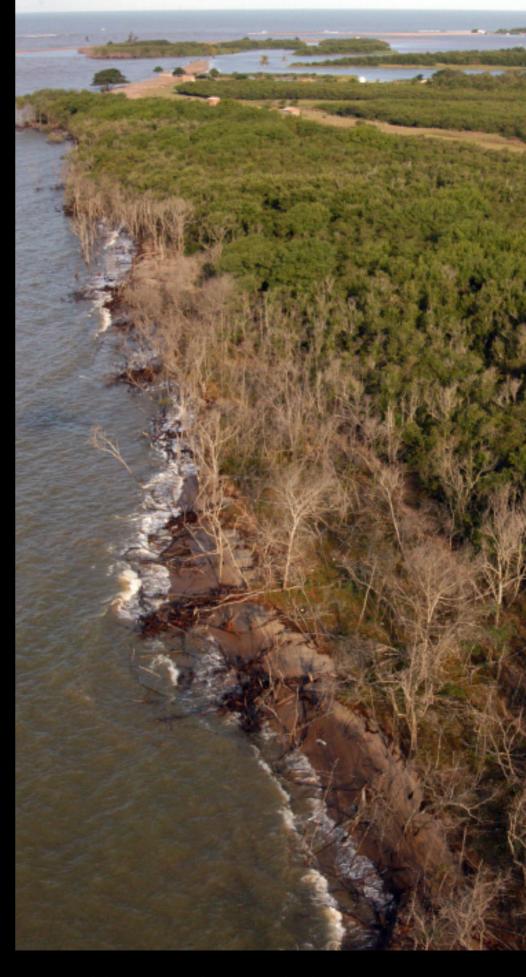
Maria das Graças Machado Freire

Doutora em Biologia Funcional e Molecular/UNICAMP e Pós-doutorado em Produção Vegetal/UENF, é Coordenadora do Centro de Pesquisa e Pós-graduação dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA (ISECENSA) onde chefia o Laboratório de Química e Biomoléculas (LAQUIBIO). É credenciada como professora colaboradora no programa de Pós-graduação em Biologia Funcional e Molecular da UNICAMP. Tem experiência na área de Bioquímica e atualmente dedica-se à prospecção de metabólitos de fungos de restinga com aplicação na biorremediação de contaminantes ambientais. É editora-gerente da Revista Científica Perspectivas online: Biológicas e da Saúde ISSN: 2236-8868 e organizadora do Boletim P&D - ISSN: 2236-8868. Autora e editora do livro "O tempo e a Restinga" que explora a diversidade da flora vegetal bem como a interação do homem com este ecossistema.

Doctoral degree in Functional and Molecular Biology/UNICAMP, Postdoctoral in Plant Production /UENF, Dean of the Graduate and Research Center at CENSA Higher Education Institutes (ISECENSA), head of the Laboratory of Chemistry and Biomolecules (LAQUIBIO). Expert in Biochemistry and is currently engaged in the prospection of restinga fungus metabolites for application in the bioremediation of environmental contaminants. Managing Editor of the scientific magazine Perspectivas Online: Biological Sciences ISSN: 2236-8868 and organizer of the P & D Bulletin - ISSN: 2236-8868. Author and editor of the book "Time and Restinga", a book that highlights the diversity of vegetation as well as the interaction of man with that ecosystem.

Arthur Soffiati

Historiador ambiental, professor associado da Universidade Federal Fluminense, doutor em História Social pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ecologista há 40 anos, fundador do Centro Norte Fluminense para a Conservação da Natureza, interlocutor da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU durante as audiências públicas no Brasil. Tem como principais linhas de pesquisa a História ambiental regional e a História da globalização ocidental. Autor de textos em jornais de notícias e revistas, artigos científicos, 18 capítulos de livros em parceria com outros autores e de 17 livros completos, entre eles, "O manguezal na história e na cultura do Brasil", "Uma outra história", "Os manguezais do sul do Espírito Santo e do norte do Rio de Janeiro", "No tempo do Folclore".

Environmental historian, associated professor at the Fluminense Federal University, doctoral degree in Social History by the Federal University of Rio de Janeiro. Ecologist for 40 years, founder of the North Fluminense Center for Nature Conservation, spokesman for the UN World Commission on Environment and Development during the public hearings in Brazil. His main research lines are Regional Environmental History and History of Western Globalization. Author of essays in newspapers and magazines, scientific articles, 18 book chapters in partnership with other authors and 17 complete books, among them, "The mangrove in the history and culture of Brazil", "Another history", "The mangroves of southern Espírito Santo and northern Rio de Janeiro" and "In the time of Folklore ".

Manguezal de Gargaú na foz do Paraíba do Sul
Gargaú mangrove in the mouth of Paraíba do Sul River

SUMÁRIO - TABLE OF CONTENTS

Banhado da Boa Vista e Lagoa do Açu
Boa Vista Swamp and Açu Lagoon

APRESENTAÇÃO

No Brasil, o conceito de restinga adquiriu um sentido mais elástico que nos Estados Unidos. Tanto uma língua de areia ligando dois pontos consolidados quanto um depósito de areia junto à costa recebem o nome de restinga. Sob o ponto de vista poético, existem muitas restingas numa só. Basta mudar o olhar. Uns preferem estudar as lagoas, outros as espécies vegetais ou a fauna. Há quem se interesse pela história da ocupação desse espaço ou pela cultura dos nascidos na restinga. Daí o título deste livro: “RESTINGA PARALELA”, pois, olhando nesta perspectiva, há várias restingas numa só, todas compostas de riquezas de detalhes.

O primeiro capítulo, “As Restingas do Norte Fluminense entre os Séculos XVI e XXI” aborda as visões acerca das duas restingas do norte fluminense efetuando um levantamento de documentos escritos, mapas, desenhos de navegadores, registros de viajantes e cronistas do período colonial. Reúne também impressões de naturalistas europeus e brasileiros que as percorreram e de relatórios e projetos sobre a atuação de órgãos governamentais e privados. A conclusão prévia a que se pretende chegar é que as restingas foram muito transformadas por ação humana, ao mesmo tempo em que o conhecimento sobre elas também aumentou com o passar do tempo, além de providências tomadas para a proteção dos seus ecossistemas.

O segundo capítulo, “Vozes da Restinga” aborda a formação sociocultural das restingas do Norte Fluminense. Segundo Gabriel Soares de Souza, escrevendo na segunda metade do século XVI, a primeira tentativa de colonização portuguesa do Norte Fluminense ocorreu na restinga norte, perto da foz do Rio Paraíba do Sul. Fracassou. Uma linha da historiografia sustenta que a colonização contínua da região foi feita por pescadores vindos de Cabo Frio que se instalaram na atual Atafona, em 1622, e fundaram São João da Barra. A restinga Sul, que se inicia na Barra do Furado e vai até Macaé, foi ocupada superficialmente. Suas lagoas e sua vegetação nativa ficaram protegidas pela própria natureza, apesar de existir nessa restinga um caminho com intenso movimento para o Rio de Janeiro. Com exceção de Macaé, nenhum núcleo urbano expressivo desenvolveu-se nela, pois Macaé expandiu-se pela margem esquerda do rio que tem seu nome.

No capítulo 3, “Habitantes Ocultos de Plantas de Restinga”, apresentamos muito além das areias, das plantas e da paisagem das restingas. Abordamos uma trajetória histórica da relação do homem com os fungos, de forma a levar às pessoas, externas à academia, ao conhecimento a respeito desses organismos que vivem intimamente entre nós. A importância que exercem sobre o homem e o ambiente não deixa de fora o palco que é a Restinga. Este ecossistema constitui-se num inesgotável repositório de fungos que vivem dentro das plantas sem serem notados e que ainda não são conhecidos. Este capítulo trás à tona, numa linguagem prática, o que vem a ser os organismos do Reino Fungi, qual a relação e importância com as plantas, suas aplicações para o homem, e o imenso manancial que se constitui estas áreas próximas ao mar.

No capitulo 4, “Arte na Diversidade”, buscamos impactar os apreciadores do livro com fotografias macro de mais de 20 diferentes espécies de fungos obtidos de plantas de restinga que, por serem invisíveis ao olho nu, só podem ser apreciados quando cultivados e fotografados para este prazer. As características de cada espécie são marcantes e se transformam em imagens que sugerem níveis visuais abstratos, compondo uma arte ainda pouco apreciada fora do meio acadêmico específico. Com isso, pretende-se levar o leitor ao conhecimento e a apreciação artística do trabalho. Estes fungos, além de oferecerem a promessa de descoberta de novas substâncias com valores terapêuticos já comprovados, apresentam uma beleza indescritível, representam verdadeiras obras de arte que qualquer observador teria dificuldade de traduzir em palavras.

Os autores

BOOK OVERVIEW

In Brazil, the concept of restinga has acquired a more elastic sense than that of the United States. Both, a sand strip linking two consolidated points as well as a sand deposit near the shore are called restinga. From a poetic point of view, there are many restingas inside one. It is just necessary to change the perspective. Some prefer to study the lagoons, others prefer to study plant species or fauna. There are those who are interested in the history of the space occupation or in the culture of those born in restinga. Hence, the title of this book: "PARALLEL RESTINGA", because looking from this perspective, there are several restingas inside one, all full of detailed richness.

The first chapter, "Northern Fluminense Restingas from the Sixteenth to the Twenty-first Century", will address the view of two northern Fluminense restingas, through the surveying of written documents, maps, navigator drawings, travelers' records and chroniclers of the colonial period. This chapter also gathers the impressions of European and Brazilian naturalists who have gone through the restingas and reports and projects from work of governmental and private agencies. The previous conclusion is that Restingas were greatly transformed by human action at the same time that the knowledge about them also increased, as well as the measures taken to protect their ecosystems.

The second chapter "Restinga Voices" addresses the socio-cultural formation of the northern Fluminense restingas. According to Gabriel Soares de Souza, writing in the second half of the sixteenth century, the first attempt of Portuguese colonization of the northern Fluminense occurred at the northern restinga, near the mouth of the Paraíba do Sul River. This attempt was unsuccessful. A line of historiography supports that the continuous colonization of the region was made by fishermen coming from Cabo Frio, in 1622, who settled where the city of Atafona is currently located and founded São João da Barra. The Southern restinga, that starts in Barra do Furado and extends until Macaé, was superficially occupied. Its lagoons and native vegetation were protected by nature itself, although a route with intense movement towards Rio de Janeiro passed through it. With the exception of Macaé, no expressive urban nucleus has been developed around this restinga, because Macaé expanded on the left bank of the river that has the same name of the city.

In Chapter 3, "Hidden Inhabitants of Restinga plants", we show much more than the sands, plants and landscape of restingas. We approach a historical trajectory of the relation of man with fungi, bringing to the ordinary people, outside the academy, the knowledge about these organisms that live intimately among us. The importance that they exert on man and in the environment does not exclude Restinga as the main stage. This ecosystem is an inexhaustible repository of fungi that live within the plants, unnoticed, and not yet known. This chapter brings to the population, in a practical language, what the organisms of the Kingdom Fungi represent, what is their relation and their importance to the plants of restinga, their applications for man, and the immense spring constituted by these areas near the sea.

In chapter 4, "Art in Diversity", we strive to impress the book readers with macro photographs of more than 30 different species of fungi obtained from restinga plants. Since they are invisible to the naked eye, they can only be seen after cultivation and photographed with special lens; special , as well, is the pleasure of enjoying them.

The characteristics of each species are striking and are converted into images that suggest abstract visual levels, creating an art not yet appreciated outside the specific academic environment. Thus, it is intended to take the reader into the knowledge and the artistic appreciation of the work. These fungi, besides offering the promise of the discovery of new substances with proven therapeutic values, show an inexpressible beauty. They represent true works of art that any observer would find difficult to translate into words.

The authors

AS RESTINGAS DO NORTE FLUMINENSE ENTRE OS SÉCULOS XVI & XXI

Arthur Soffiati

Lagoa de Iquipari na década de 1930

Iquipari lagoon in the 1930s

AS RESTINGAS DO NORTE FLUMINENSE ENTRE OS SÉCULOS XVI E XXI

À Norma Crud Maciel e à Dorothy Sue Dunn de Araujo,
sempre pioneiras

Introdução

Sem nos preocuparmos com o caráter "científico" dos conhecimentos produzidos sobre as restingas do norte fluminense entre os séculos XVI e XXI, pode-se concluir que os invasores de origem europeia que passaram ou se instalaram na região notam os seus ecossistemas cada vez menos e com o passar do tempo. As transformações operadas nos ambientes naturais foram tão profundas que a paisagem construída passa a predominar. A partir do século XVII, as informações começam a aparecer como informações ligeiras. Do século XVIII em diante, elas se tornam cada vez mais detalhadas, embora contaminadas por uma visão pejorativa, com raríssimas exceções. Só mesmo a partir dos anos de 1980 do século XX, a visão das restingas como ambientes ecologicamente ricos e diversificados se impõe nos meios científicos. Tentemos passar em revista estes conhecimentos no que se refere aos meios físico e biótico.

De tal forma terras e águas estão entrelaçadas, no norte fluminense, que se torna impossível falar das primeiras sem falar nas segundas. Todos os que escreveram sobre as restingas da região, entre os séculos XVI e XX, cientistas ou não, encontraram dificuldades em efetuar tal separação. As águas dos rios, das lagoas e do mar construíram e destruíram terras. A disposição das terras constituiu a linha da costa, direcionou os cursos dos rios, delimitou as lagoas. A rede hídrica é, inclusive, um dos traços mais unificadores da região em estudo. Esclareça-se, todavia, que a geologia e a geomorfologia só passaram a integrar a literatura especializada muito recentemente. É, pois, com outros olhos que relatos dos séculos XVI, XVII, XVIII e XIX enxergam este ambiente.

As restingas no século XVI

Terras e águas. Os documentos sobre a região deixados por europeus no século XVI não informam sobre os ecossistemas nativos, detendo-se mais na definição de marcos territoriais, em informações sobre os povos nativos e sobre as incipientes iniciativas de montagem de um modo de vida ocidental em terras tropicais. A carta de doação da Capitania de São Tomé a Pero de Góis da Silveira por D. João III, assinada a 28 de janeiro de 1536, confirmando o alvará de 10 de março de 1534, limita-se a estabelecer que os limites da capitania se estendiam trinta léguas ao norte de Cabo Frio até Baixo dos Pargos. O Foral correspondente à Carta, assinado em 29 de fevereiro do mesmo ano, igualmente nada fala sobre as características das terras doadas a Pero de Góis. Só com a iniciativa de ocupar efetivamente a Capitania de São Tomé, alguns problemas surgidos serão registrados em documentos textuais, dando uma pálida ideia do terreno. A dificuldade de precisar o Baixo dos Pargos como divisor das Capitanias de São Tomé e do Espírito Santo levou Pero de Góis e Vasco Fernandes Coutinho, seus respectivos donatários, a buscarem um limite sobre o qual não pairassem dúvidas. Este acordo foi referendado por D. João III em Carta de 12 de março de 1543. Nela, aparece uma breve descrição da foz do rio Tapemeri, batizado com o nome europeu de Santa Catarina, atualmente Itapemirim. Segundo o documento, havia na boca do rio ilhotas de pedra que afloravam com a baixa-mar. As cartas de Pero de Góis ao rei de Portugal e a seu sócio, Martim Ferreira, trazem mais informações sobre rios com desembocadura em restinga ou praia. Escrevendo a Martim Ferreira em 12 de agosto de 1545, ele menciona o rio Paraíba do Sul e o rio Managé, ambos com nome tupi e significando o segundo "reunião do povo", "ajuntamento"[(1)], hoje Itabapoana. Iniciando a ocupação da Capitania com a fundação de um povoado denominado Vila da Rainha, ao sul da foz do rio Managé, e com um porto e engenho na última queda d'água do mesmo rio, Pero de Góis tinha os pés mais assentados nos tabuleiros do que na restinga, de onde viu seu projeto de criar um núcleo europeu na América sul-atlântica malograr por ação dos povos nativos[(2)]

Escrevendo em meados do século XVI, Jean de Léry relata ter passado ao largo da desembocadura do rio Tapemiry, "onde se encontram pequenas ilhas na entrada da terra firme", confirmando, assim, a descrição de Vasco Fernandes Coutinho e Pero de Góis a D. João III. Não menciona o rio Itabapoana e se refere aos habitantes dos Paraíbas, por certo uma alusão ao rio Paraíba do Sul. Logo em seguida, aparece, no diário do calvinista, a menção à palavra restinga e a descrição de sua fisionomia, talvez a primeira quanto à região:

> A primeiro de março alcançamos uma região de pequenos baixios, isto é, escolhos e restingas salpicadas de pequenos rochedos que entram pelo mar e que os navegantes evitam passando ao largo. Desse lugar avistamos uma terra plana na extensão de 15 léguas[(3)]...

Em famoso dicionário publicado 1813, *restinga* ou *rastinga* aparece como baixo de areia ou pedra na costa, junto ao mar[4]. Tudo indica que a palavra era largamente usada pelos portugueses durante o período das grandes navegações. Os pequenos rochedos a que se refere Léry devem ser os mesmos que ainda se encontram na foz do Itapemirim. Sendo um deles ligado ao continente por um guia-corrente de pedra construído no século XX. Podem ser também falésias ou fragmentos delas erodidos pelo mar. Depois, uma longa extensão de terras planas, bem típicas das unidades setentrional e meridional das restingas do norte fluminense, até Macaé, ponto em que o planalto cristalino confina com o mar e forma várias ilhas, como nota Léry.

Redigido, ao que parece, a partir de 1573/1574 até, talvez, 1590, o *Roteiro de todos os sinais na Costa do Brasil* atribuído ao cartógrafo Luís Teixeira, omite os nomes dos rios Itapemirim, Itabapoana, Paraíba do Sul e Macaé, só aludindo, no que interessa ao conhecimento das restingas, a "uma restinga que entra dentro do mar 3 ou 4 léguas e é todo banco de areia", que coincide com os parcéis do Cabo São Tomé, conforme comentário de Max Justo Guedes[5]. De novo a expressão *restinga*, agora usada como prolongamento de depósitos de areia na costa continental penetrando no mar.

Em 1587, Gabriel Soares de Souza publicou um roteiro da costa do Brasil, bem mais detalhado que os anteriores. Figuram, em seu tratado, os rios Tapemerim, Managé e Paraíba, hoje Itapemirim, Itabapoana e Paraíba do Sul. Sobre este último, diz que "tem barra e fundo por onde entram navios de honesto porte..." Do cabo de São Tomé, a que faz simples menção, passa a Macaé[6].

Para encerrar o século XVI, cabe referência ao relato de Anthony Knivet, que integrou uma expedição de Thomas Cavendish rumo ao oceano Pacífico, malograda no Atlântico sul. Confuso e bastante fantasioso, há dificuldade em identificar nele o itinerário percorrido pelo desafortunado inglês. Sua geografia fantástica resulta numa verdadeira miscelânea de acidentes geográficos nos quais não se pode confiar[7].

Plantas e animais. Pragmáticos, preocupados em explorar as riquezas nativas das terras conquistadas e montar uma empresa colonial nelas, os europeus passaram pelo território que futuramente constituiria o norte fluminense embarcados, vendo-as do mar e registrando os pontos mais visíveis da costa, além de colherem informações de terceiros sobre ele. Nem mesmo Pero de Góis, que tentou instalar dois núcleos europeus nessas terras, deixou relatos de plantas e animais nativos. Knivet fala de almécega e de jacarés, sem, todavia, contextualizá-los em seus ambientes[7]. Léry, apoiando-se em informações de um intérprete normando, assinala que os índios goitacás eram capazes de abater veados e corças alcançando-os em corridas a pé, tamanha a sua velocidade[3]. Gabriel Soares de Sousa deixa o registro de que estes índios capturavam tubarões oferecendo-se como iscas e enfiando um pedaço de pau afilado nas duas pontas na garganta do peixe. Rebocado para a terra, os nativos aproveitavam do tubarão apenas os dentes para produzirem pontas de flecha[3].

As restingas no século XVII

Terras e águas. Devolvida a Capitania de São Tomé à Coroa portuguesa por Gil de Góis, em 1619[9], ficaram suas terras sem dono até que sete fidalgos a requereram a título de sesmarias, em 1627. A dois deles, Miguel Aires Maldonado e José de Castilho Pinto, atribui-se um documento que se tornou célebre e polêmico com o título abreviado de *Roteiro dos Sete Capitães*[10]. Na verdade, descobriu-se que ele foi redigido por um

escrivão anônimo que acompanhou os capitães nas suas três excursões aos seus domínios. Da sua leitura, pode-se depreender que, em parte é autêntico, em parte é apócrifo. Seja como for, trata-se da primeira descrição detalhada da futura região norte do Estado do Rio de Janeiro. Os capitães empreenderam três viagens às suas sesmarias para poderem se assentar com seus parentes e agregados. Da primeira, em 1632, há várias referências às restingas da região, pois a comitiva marchou a pé, de Macaé aos campos dos Goitacases, acompanhando a costa, já que a tentativa de atingir por mar as sesmarias, entre os rios Iguaçu e Macaé, fracassou. O documento traz reclamações dos viajantes pelas dificuldades em caminhar nos areais, menciona matas nas proximidades do mar e nas margens de lagoas costeiras, registra charnecas com areia e chavascais, com pontos alagadiços. No Brasil, charneca é sinônimo de pântano, como ensina Holanda Ferreira[11]. O significado português da palavra, contudo, também por Moraes e por Aurélio[4, 11], é o de "Terra areenta, estéril, que apenas dá ervas bravias." Nesta acepção é que o *Roteiro dos Sete Capitães* emprega o termo, visto não ser ele ainda usado, no século XVII, para indicar áreas embrejadas. O autor do manuscrito fala mais de uma vez que, saindo da faixa de areia do litoral e caminhando para o interior, encontravam-se charnecas com areais salpicadas de lugares alagadiços e de matas situadas não muito longe do mar. Para o interior, alastravam-se as campinas. Novamente, o documento revela-se fiel à configuração ambiental da planície norte fluminense. O contraste entre restinga e planície aluvial é nítido:

> ... caminhamos sobre a marinha e tivemos areais: para suportarmos das fadigas descemos das marinhas para a campina em razão dos areais; caminhamos beirando a campina da parte do noroeste; faziam lagos de água, e destas águas é formado o rio Iguaçu. Ele tem seu nascimento na grande Lagoa-feia, a que lhe demos o apelido, no fundo saco apantanado traz sua corrente a leste; suas águas são encanadas por uma espécie de rio, fazendo suas voltas, aonde traz sua corrente pela parte do sudoeste pelo sítio do curral do capitão Monteiro, na Costaneira, apelido que ele lhe deu; segue até certa altura da campina, seguindo para leste para a parte da marinha. Neste lugar finda o dito encanamento. Suas águas se espraiam pela dita campina, sempre a leste, não muito longe da marinha; deste lugar fazem sua quebra a procurar o nordeste, isto até a barra do dito Iguaçu, ao norte do cabo de São Tomé[10].

Capitania de Pero de Góis, 1631. Carta naútica de João Teixeira Albernaz

Captaincy of Pero de Gois, 1631. Nautical chart by João Teixeira Albernaz

O tão citado rio Iguaçu reduz-se atualmente à lagoa do Açu. Na segunda viagem, efetuada em 1633, a viagem de batismo, os sesmeiros incumbiram-se de nomear vários acidentes geográficos, a maioria dos quais mantêm o mesmo nome até hoje. Ao lado da lagoa de Carapebus, que recebeu este nome ainda na primeira viagem, batizaram eles as lagoas costeiras de Fedorenta, de Jagabra de Santo Amaro, das Bananeiras (entre a restinga e a planície aluvial), Salgado, do Taí e alguns outros que apresentam dificuldades de localização. As três viagens dos sete capitães constituíram-se na primeira experiência de reconhecimento da região, permitindo a identificação de quatro ambientes: as planícies de restinga, as planícies aluviais, as lagoas costeiras e as lagoas interiores, além de florestas[10].

No acervo da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, existe um mapa sem autor e data que, pelas características, parece reportar-se ao século XVII. Ao examiná-lo, tem-se a impressão de que ele foi traçado por alguém a partir de informações fornecidas por outrem, a exemplo de um retrato falado. Muito distorcido para a cartografia da época, este mapa assinala o rio Paraíba do Sul bifurcado em dois cursos a montante da foz, barreiras vermelhas ao norte desta (talvez falésias, que deveriam abundar mais naquele tempo), um lago costeiro denominado da Paraíba (que mais parece a lagoa Feia deslocada para a costa), o cabo de São Tomé e a ilha de Santana.

O amplo painel desenhado pelo jesuíta Simão de Vasconcelos no século XVII centra-se na planície aluvial, na lagoa Feia e nos povos indígenas[13]. Um breve documento datado de 1657 e redigido por André Martins da Palma fala da importância de erguer uma vila e de construir uma fortaleza na foz do rio Paraíba do Sul para proteger este ponto estratégico do inimigo estrangeiro[14].

Plantas e animais. Dos três mais densos documentos escritos sobre a região norte fluminense – o de Maldonado e Pinto, o de Vasconcellos e o de Palma –, só o primeiro nos fornece subsídios para um conhecimento mais detalhado dos ecossistemas vegetais nativos nela existentes. É neste documento que encontramos a nítida distinção entre solos arenosos de restinga, com florestas densas não muito longe do mar e vegetação herbácea junto às lagoas costeiras (com bastante probabilidade de ser a taboa, *Typha domingensis*), e os campos nativos de planície aluvial, revestidos com plantas herbáceas excelentes para o gado e com tufos de matas higrófilas nos pontos mais altos. Menção a uma árvore de nome quiriba sugere siriba ou cereíba, planta do gênero *Avicennia*, exclusivo de manguezais. Nominam-se também as palmas daiiá, possivelmente coqueiro-indaiá ou simplesmente indaiá (*Attalea dubia*), e raraí, cuja espécie não nos foi possível identificar até o momento.

A fauna também aparece nele. Registra-se a abundância de peixes, sem, todavia, fornecer-lhes os nomes vulgares, salvo a piabanha, a existência de muitas aves grandes e pequenas, de veados, de capivaras e de macacos. Da leitura do texto, transparece a ideia de uma grande diversidade biológica e de extraordinária biomassa[10]. Por sua vez, Simão de Vasconcelos, repetindo Gabriel Soares de Sousa, só se refere à fauna de forma indireta, ao relatar a economia extrativista e de subsistência dos povos nativos. Segundo ele, os goitacás alimentavam-se de peixes e de animais de campo.

> Eram tão insignes no pescar que se diz deles (se é para dar crédito) que se juntavam em certas paragens baixas do mar e com paus nas mãos, curtos e agudos duma e outra parte punham em cerco os tubarões e arremetiam a eles e quando ia ao abrirem a boca, lhes metiam nela a mão e o pau, e engasgados os traziam à terra[13].

As restingas no século XVIII

Terras e águas. Na primeira e na segunda edições do clássico *O homem e o brejo*, Alberto Ribeiro Lamego estampa um mapa de 1747 que retrata a baixada da capitania do Rio de Janeiro, não constando o nome do autor[15,16]. As partes altas eram, então, virgens ou quase virgens, cercadas do maravilhoso e do perigoso, terra de índios ferozes. Este mapa, cujo paradeiro se desconhece, mostra o rio Macaé, um corpo d'água que se assemelha à lagoa de Carapebus, a lagoa Feia e seus defluentes e um caudaloso rio Paraíba do Sul.

Por ordem do Conde de Cunha, capitão geral e vice-rei do Brasil, Manuel Vieira Leão, sargento-mor e governador da fortaleza do Castelo de São Sebastião da cidade do Rio de Janeiro, traça, em 1767, uma carta topográfica da Capitania do Rio de Janeiro. Este documento iconográfico retrata bem o estado de conhecimento das regiões da capitania à época. A costa aparece cheia de informações, enquanto que o interior mostra apenas o rio Paraíba do Sul e o caminho para as Minas Gerais. Na margem direita, em toda a extensão da carta, o registro da Serra do Mar, com um grande vazio no meio assinalado como sertão ocupado por índios brabos. Quanto à costa entre os rios Macaé e Itabapoana, o cartógrafo assinalou vários acidentes, com a precisão da época. Na restinga do sul, figuram as lagoas Comprida, Jerubatiba, Carapibus Grande, Carapibus Pequena,

***Mapa do norte fluminense e sul do Espírito Santo (anônimo)*[12]**

Map of the northern Fluminense and south of Espírito Santo State (anonymous)[12]

Paulista, Pires, Jagroaba, Ubatuba, bem como o Campo dos Sabões. Na restinga norte, entre o cabo de São Tomé e Manguinhos, pode-se visualizar toda a complexa rede de defluentes da lagoa Feia convergindo para o rio Iguaçu (atual lagoa do Açu), as lagoas de Quivary (Iquipari), de Arasari (Grussaí), Taí Grande e Taí Pequeno, Jacaré, Bananeiras e, na margem esquerda do Paraíba do Sul, a grande lagoa do Campelo.

O primeiro vice-rei do Brasil a redigir um relatório de atividades para prestar contas ao sucessor foi o Marquês de Lavradio. Ao passar o governo da colônia do Brasil a Luiz de Vasconcellos e Sousa, em 1779, Lavradio anexa ao relatório uma relação formada com informações colhidas de seus representantes junto às diversas divisões administrativas da colônia, dando conta de aspectos econômicos e políticos. No que toca ao norte fluminense, há informações substanciosas sobre a planície aluvial e sobre os tabuleiros adjacentes. Pouco se fala sobre as áreas de restinga, não talvez por desconhecimento mas pelo cunho eminentemente econômico do relatório. Sobre as partes mais afastadas dos tabuleiros e da serra, as informações são bastante vagas pelos critérios da época. As restingas entram na medida em que nelas se situam portos por onde se escoa a produção do Distrito dos Campos Goaitacás. Merece destaque o núcleo de Macaé, onde se achava "um princípio de Povoação com esperança de se fazer maior". Junto à foz do rio Macaé, erguia-se o porto da Povoa, no qual não podiam atracar "senão Lanchas, que demandem oito palmos d'água", sendo que, "ao pé da barra tem uma enseada, onde podem carregar corvetas, e é aonde acabam de carregar algumas embarcações maiores, e que demandam mais água." O outro porto da região localizava-se na vila de São João da Barra, onde deságua o rio Paraíba do Sul, em área de restinga. Esclarece a relação que ele só comportava embarcações que necessitavam de menos de 12 palmos de água. Estas, no entanto, chegavam até a vila de São Salvador (atual Campos dos Goytacazes), oito léguas a montante da foz do rio Paraíba do Sul. Por fim, o documento observa que o Sertão das Cacimbas apresentava baixo cultivo por não serem boas as terras, mas que apresentava-se muito rica em madeiras, escoadas por canoas[18,19,22]. Pelo conhecimento que hoje se tem do referido sertão, sabe-se que ele se localizava entre a restinga e o tabuleiro, provindo as madeiras mais desta segunda unidade geológica que da primeira.

O mais atento observador da região norte fluminense no período colonial foi o capitão cartógrafo Manoel Martins do Couto Reis. Designado para traçar um mapa da parte norte da Capitania do Rio de Janeiro pelo vice-rei Luiz de Vasconcellos e Souza, ele redigiu também uma minuciosa descrição do território que desenhou, entregue à autoridade maior da colônia em 1785. Já em 1779, o Marquês de Lavradio fora mordaz com os geógrafos, segundo quem aqueles que "tem sido encarregados desta diligência, consta-me que sempre se governaram mais por informações, que por exames pessoais; e daqui vem a diferença com que eles falam, e o de não poder dar toda a fé a estes mapas."[18]. O vice-rei do Brasil era um típico déspota ilustrado, procurando informação, precisão e eficiência para melhor governar. Couto Reis preenche os requisitos exigidos por sua época, sendo ele também um ilustrado que usava a cartografia como instrumento de conhecimento e de domínio do espaço para seu uso racional e para a guerra[20].

Mapa de Manuel Vieira Leão, de 1767, representando a Capitania do Rio de Janeiro, aqui retratando apenas o futuro norte fluminense

Map by Manoel Vieira Leão, 1767, showing the Captaincy of Rio de Janeiro, here depicting only the future northern Fluminense region

Como ninguém até então, o militar percebeu com nitidez os degraus geomorfológicos do norte-noroeste fluminense. Identificou primeiro a planície, que ele denominou de campos, separados entre si por pequenos bosques, rios e pântanos. Na vasta planura, notou as diferenças de solo entre as terras formadas por sedimentos fluviais e as areias acumuladas por ação oceânica. Os campos de Macaé, Juribatiba e Carapebus, percebeu ele, são areentos, turbados de bosques, pouco aprazíveis e menos fecundos. Chamou a atenção para os terrenos que correm ao longo da costa, ao norte do rio Paraíba do Sul, local

em que,

> ... entre os bosques, há umas mediações de Campinas excelentes chamadas vulgarmente restingas, ainda que estreitas, assaz extensas: muitos, e longos brejais, que em tempo seco oferecem trânsito por qualquer parte, e admiráveis pastos; de cujas especialidades resulta poderem-se estabelecer grandes fazendas de gado(21).

Couto Reis, com sua costumeira acuidade, também nota as diferenças entre a vegetação da planície marinha e a da planície fluvial. Na primeira, areenta, pouco aprazível e menos fecunda, a vegetação mostra-se emboscada e nada propícia a pastagens. Observa que, ao norte do rio Paraíba do Sul, a fertilidade do solo diminui nas proximidades do cômoro. Chega mesmo a usar a palavra restinga para a margem esquerda do Paraíba, terras estreitas, bastante compridas interrompidas aqui e acolá por brejais. É que, nesta faixa, à época da ocupação europeia, a fertilidade acumulada era tão grande que compensava as deficiências dos solos arenosos. Faz também registro dos bosques de poucos préstimos nas adjacências da lagoa do Salgado, uma lagoa de restinga. E conclui:

> Em aquelas porções de terras areentas, que se terminam nas margens do Mar, e assim também nas restingas, pouco crescem os matos, são delgados, rasteiros, tortos, e pela maior parte de má qualidade, mas entre eles nascem algumas madeiras de muita estimação, e com a circunstância de serem mais sólidas, e rijas como é o pau-ferro(21).

Referia-se, decerto, às depressões pantanosas intercordões das restingas, com vegetação apropriada para a pecuária, diminuindo a fertilidade nas proximidades do cômoro da praia. Por outro lado, os campos dos Sabões, de Jagoroaba, de Boa Vista, de Santo Amaro, dos Algodoeiros, do Taí e Limpo aparecem aos olhos do observador como dilatados e agradáveis, a despeito de todas as intervenções antrópicas, já intensas naquele tempo.

Na avaliação da fertilidade das terras, Couto Reis volta às restingas. Do interior para a costa, passa-se das terras montuosas para as terras planas, que, por sua vez, dividem-se em restingas, campos e florestas. Os já citados campos de Macaé, Juribatiba, Carapebus, Jagoroaba, de São Tomé e do Taí estendem-se pelas restingas. Os campos propriamente ditos constituem a planície de massapê. Os florestais correspondem aos tabuleiros(21).

Nem o mapa anônimo de 1747 nem o de Manoel Vieira Leão, desenhado vinte anos mais tarde, apresentam o detalhamento de Couto Reis em relação a qualquer aspecto. Na cartografia do miliciano, as lagoas de restinga merecem destaque especial. Na restinga sul, ele registra, em seu mapa a cores, a lagoa de Boacica (Imboacica), das Taboinhas, Preta, Mato Seco, Jurubatiba, Comprida, Carapebus (antecedida de uma e ligada a outra por um canal, ambas sem nome), do Paulista, Frecheiras, Jagoroaba e duas sem nome. Assinala, ademais, o grande campo de Jagoroaba. Na restinga norte, figuram, na margem direita do rio Paraíba do Sul, o caudaloso rio Iguaçu (cujos remanescentes constituem, atualmente, a lagoa do Açu), a lagoa do Salgado (confronta ao sul com o rio do Veiga e esgota no brejo do Martinho e noutras partes baixas), o rio do Veiga (na verdade, uma lagoa alongada que se dirigia à barra do Açu), as lagoas de Guipari (Iquipari, situada ao pé do cômoro costeiro, tem sua barra aberta por pescadores quando muito cheia), de Guruçaí, (Grussaí, nome derivado de *Guruçá*, caranguejo branco que habita a praia, e í, água, comunica-se com o Paraíba por compridos brejais), de Taí Grande (de fundo avultado, lança seus excedentes hídricos no brejo do Martinho e noutros que correm para o Paraíba; seu nome deriva de *Intaá*, concha comum na região, e í, água; deve referir-se à espécie *Anodonta perlifera*) e de Taí Pequeno (nas cheias, despeja parte de suas águas na lagoa do Jacaré). Na margem esquerda, assinala as lagoas do Campelo (uma das maiores do Distrito, comunica-se com inúmeros e longos brejos, além de ser navegável por canoas e balsas), do Dutra da Restinga Nova e Doce.

Diante da infinidade de lagoas existentes na região, o inventário do cartógrafo da infantaria deixa, aparentemente, algo a desejar. Todavia, ele esclarece que, além das apontadas:

> ... há outras muitas, também avultadas, umas com continuada existência, ainda no tempo das maiores secas, e outras só o são enquanto há inundações. De algumas não farei menção por evitar prolixidade, bem que no Mapa Topográfico, que tenho elevado, vão indicadas com toda a miudeza, e individuação(21).

De qualquer forma, como se pode averiguar, as observações de Couto Reis confirmam a estreita vinculação de grande parte das lagoas da planície e do tabuleiro às bacias do rio Paraíba do Sul e da lagoa Feia, colhendo de surpresa condições ambientais hoje não mais existentes.

Plantas e animais. Manguezais e vegetação de restinga parece não gozarem de boa reputação nas representações ocidentais de natureza. E aqui, como em várias outras passagens anteriores deste escrito, tentando analisar as representações construídas sobre os ecossistemas de restinga do norte fluminense, não se pode deixar de construir uma representação acerca das alheias representações. O mapa anônimo, de acordo com Lamego datado de 1747, traz uma peculiaridade: além de retratar os acidentes físicos, mostra também a vegetação. Assim é que a margem esquerda do rio Paraíba do Sul e o vale do rio Muriaé, seu afluente, aparecem recobertos de florestas. No sertão de Cacimbas, junto à costa, abundam as densas matas estacionais que se ligavam às matas de restinga[15, 16].

Couto Reis exalta a beleza e a utilidade das plantas encontradas nos domínios da serra, dos tabuleiros e da planície aluvial. No primeiro, chama a atenção para as árvores fornecedoras de madeira de lei e de lenha. No segundo, observa a prodigalidade da vegetação arbórea no sertão de Cacimbas. Observa que, na planície aluvial, principalmente no trecho compreendido entre a barra do rio Preto e de Valetas, onde foram edificados incontáveis engenhos, a vegetação é menos abundante de lenha e madeira, mas fértil em herbáceas.

E assim encerram-se talvez as informações do século XVIII sobre as restingas do norte fluminense, visto que a relação de animais feita por Couto Reis não os insere em seus contextos ecológicos.

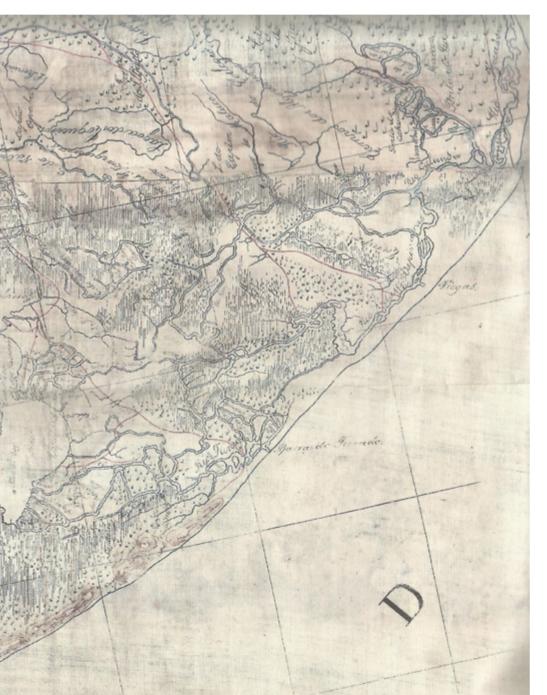
As restingas no século XIX

Terras e águas. Os cronistas da casa, via de regra compiladores, e os viajantes estrangeiros, no mais das vezes naturalistas, vão aportar novos conhecimentos sobre as restingas da região norte fluminense, a despeito de esta formação geológica e geomorfológica, com seus ecossistemas vegetais nativos continuar a ser olhada com certo desprezo. O primeiro registro de vulto cabe ao naturalista alemão Maximiliano de Wied-Neuwied, aproveitando-se, como outros, da abertura das fronteiras com a transferência da sede do império português para o Brasil. Com uma bem preparada expedição, ele percorreu, entre 1815 e 1817, o trajeto que se estende do Rio de Janeiro a Salvador, afastando-se poucas vezes da costa. Munido com o mapa de Arrowsmith, o príncipe alemão traça um itinerário que passa pela foz do rio Macaé, pelas lagoas da restinga sul e por Barra do Furado (das quais nomeiam-se apenas as do Paulista e de Ubatuba), adentrando na vila de São Salvador (Campos) e subindo o rio Paraíba do Sul até São Fidélis, de onde desce a Campos novamente e segue para São João da Barra. Desta vila, marcha para a Bahia atravessando o delta do rio Paraíba do Sul, alcança a praia de Manguinhos e entra na densa mata estacional até o rio Itabapoana, limite das capitanias do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.

Seu relato de viagem, lançado em 1820, mistura as observações de primeira mão com as leituras feitas posteriormente na Europa. É, portanto, uma fonte primária contaminada, mas nem por isto de menor importância. Entre Macaé e Barra do Furado, há apontamentos em que a restinga aparece como região

arenosa, deserta e melancólica, varrida por ventos violentos.

> Por pequena língua de terra, entre o oceano agitado e uma comprida lagoa, continuamos a jornada até depois do anoitecer, quando chegamos à morada solitária de um pastor, chamada Paulista(22).

Maximiliano e sua comitiva atravessam então o território do atual Parque Nacional de Jurubatiba. Fala de dunas, de extensos paludes e lagoas, de vastas planuras arenosas. Em Ubatuba, divisa uma incomensurável planície "que excede o alcance da vista. A água se acumula frequentemente nas baixadas pouco profundas, formando lagoas..." Ao norte de Ubatuba, registra extensas lagoas entremeando a planície de restinga. Caminhando mais para o setentrião, os excursionistas alcançam Barra do Furado, um dos defluentes da lagoa Feia à época. Em nota de rodapé, o príncipe explica que a atravessou por um trecho dela, não podendo, por este motivo, conferir sua configuração e extensão com a representação de Arrowsmith. Deixando para trás a paisagem tristonha do mar furioso, das dunas, das lagoas e brejos costeiros, os naturalistas Maximiliano, Sellow e Freyreiss ingressam na planície aluvial em direção a Campos.

Daí, só retornam à restinga em São João da Barra, onde, novamente, seus pés tocam solo arenoso. Cruzaram o delta do rio Paraíba do Sul com seus dois braços, em meio a manguezais, ilhas e praias. Na caminhada até a praia de Manguinhos, Maximiliano nota um amplo areal constantemente molhado pelas ondas, pedras perfuradas pelo mar de modo extraordinário (bem provavelmente arrecifes dos tabuleiros, que, neste ponto, confinam diretamente com a praia). A restinga norte da região está chegando ao fim. O príncipe e seus acompanhantes ainda tentam dessedentar-se numa lagoa costeira cujas águas eram salobras(22).

Em 1817, vem a lume a *Corografia Brasílica*, de Manuel Aires de Casal, com poucas referências às restingas do norte fluminense. De sua descrição, constam o rio Paraíba, o rio Macaé, cuja embocadura fica defronte do arquipélago de Santana; do sertão de Cacimbas, à margem esquerda do rio Paraíba, nas proximidades de seu delta, terreno montuoso, em parte agreste e pouco apropriado para a agricultura. O autor deve estar reproduzindo o conhecimento que se tinha desta região, entre o tabuleiro e a restinga, recoberta de compacto bosque. Quanto à lagoa Feia, até o século XIX, consideravam os estudiosos que dela fazia parte a lagoa da Ribeira, uma grande lagoa costeira interior embutida na restinga sul do norte fluminense. Daí a descrição de Aires de Casal, que se ajusta a outros cronistas e viajantes:

> A Lagoa Feia formada de duas desiguais, e unidas por uma garganta estreita, uma ao norte com pouco menos de seis léguas de comprimento leste-oeste, e pouco mais de quatro de largura; outra ao sul com quase cinco de comprido, e

Mapa Topográfico do Distrito dos Campos dos Goitacazes levantado por Manoel Martins do Couto Reis em 1785

Topographic Map of Campos dos Goitacazes District elaborated by Manoel Martins do Couto Reis in 1785

> meia de largura...[23]

Acrescenta ainda que o grande ecossistema lagunar deflui por vários canais que não alcançam o mar por esbarrarem em cômoro alto e extenso, formado de areia grossa e firme. Esclarece, no entanto, que estes sangradouros se reúnem numa lagoa assaz alongada com feitio de rio que vence o cômoro com a força humana, que anualmente abre nele um vertedouro à enxada, permitindo que as águas escoem para o mar pelo rio Furado, fácil e rapidamente entupido por ação das ondas. Outro escoadouro é o rio Castanheta ou Iguaçu. No rol de Aires de Casal, figuram ainda as lagoas de Carapebus, as duas do Taí, a de Saquarema e a do Campelo[23].

Um dois mais notáveis naturalistas a passar pelas restingas do norte fluminense foi Auguste de Saint-Hilaire. De Macaé a Campos, o botânico percorre, em 1818, planícies arenosas entre o mar e colinas, com trechos pantanosos. A descrição de Saint-Hilaire corresponde perfeitamente à restinga sul da região norte fluminense. Sem dar nomes aos acidentes, há referência a um grande lago separado do mar por uma estreita faixa de areia sem vegetação. Ficou o registro:

> A cor do mar contrastava tristemente com o pardacento do lago; toda a região apresentava o aspecto austero da aridez e da solidão; o único movimento que aí se notava era o das vagas, repetido, monótono[24].

Esta visão melancólica da restinga como um ambiente pobre e desprovido de interesse acompanhará Saint-Hilaire também no que tange à flora. Menciona o infatigável viajante o lago de Carapeboi, palavra que ele entende derivada do tupi, significando coisa (cara) curta (boya) e uma outra, sem nome, após a qual estende-se o sítio do Paulista, uma planície estéril e arenosa, imprópria para qualquer cultivo, conquanto revestido de relva rala, boa para pastagem. Daí em diante, sucedem-se, numa região uniforme e deserta, dunas junto ao mar e lagoas um pouco mais para o interior, com água salobra. Melancolia, deserto, aridez, solidão, uniformidade, eis a visão de Saint-Hilaire da restinga entre Macaé e Barra do Furado, contrastando com a vida e o movimento da planície aluvial e com a luxúria da floresta ombrófila e estacional. As impressões do naturalista francês acerca da restinga sul serão estendidas à restinga norte. Entre Curralinho e Manguinhos, pouco distante do mar, a areia pareceu-lhe de extrema brancura, como na restinga de Cabo Frio. "Por toda parte profunda solidão que o ruído monótono das vagas ainda tornava mais triste[24]". Daí em diante, ele mergulha na floresta estacional rumo ao Espírito Santo.

José Carneiro da Silva, cronista da casa, escreveu uma pequena memória, em 1819, que, apesar de sua fragilidade frente às informações prestadas pelos naturalistas estrangeiros, tornou-se obra de referência e de consulta obrigatórias. Nela, o autor mistura observações de primeira e de segunda mão. A respeito das restingas, pouco diz. O país (tomado no sentido de região), segundo ele, dividia-se em duas partes: uma de rios, lagoas e brejos; outra de terras de lavouras e campinas. Nomeia nove rios, dos quais três desembocam no mar: o Macaé, o Paraíba do Sul e o Itabapoana. Tratando do sistema lagoa Feia, o Visconde de Araruama dá notícia dos seus defluentes convergindo para o rio Iguaçu que chegava ao mar pela barra do Canzoza, considerado por ele um curso morto após a abertura da barra do Furado pelo capitão José de Barcelos Machado, em

A Lagoa Feia na Carta Corográfica da Província do Rio de Janeiro, desenhada por Pedro Taulois em 1839

Feia Lagoon in the Chorographic Chart of Rio de Janeiro Province elaborated by Pedro Taulois in 1839

Carta Topográfica e Administrativa da Província do Rio de Janeiro e do Município Neutro, de 1846

Topographic and Administrative chart of Rio de Janeiro Province and the Neutral Municipality, 1846

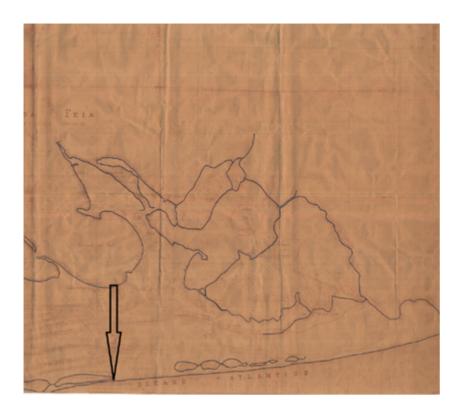
Nova Carta Corográfica da Província do Rio de Janeiro, de Bellegarde e Niemeyer (1865)

New Chorographic Chart of Rio de Janeiro Province by Bellegarde and Niemeyer (1865)

1688. Repetindo o conhecimento do século XVIII, José Carneiro da Silva explica que:

> ... todo o país pela costa do Mar desde o rio Macaé até o Paraíba é uma campina continuada com pequenas matas, a que chamam capões que dividem umas das outras, e se alargam irregularmente para os sertões. Em direção paralela à costa encontramos as seguintes campinas: Campo de Macaé (Barreto), Geribatiba, Carapebus, Sabões, Jagroaba ou Ubatuba, Furado, Algodoeiros, Ponta de S. Tomé, ou Boa Vista e campos do rio Paraíba, chamados campos da Praia[25].

Imbuído de uma visão utilitarista da natureza, o autor reconhece que estas campinas são vistosas e dilatadas, no entanto comenta que nem por isso são as melhores para a criação de animais, uma vez que suas ervas não sustentam o gado de qualidade e o levam à degeneração. Mais uma vez, reproduz-se o confronto entre a restinga, pobre, e os campos aluviais, férteis[25].

Na década de 20 do século XIX, o padre José de Souza Azevedo Pizarro e Araujo escreve as *Memórias Históricas do Rio de Janeiro*, procurando produzir uma visão de conjunto de toda a capitania. O prelado pouco tem a acrescentar às palavras de José Carneiro da Silva, que escreve em 1819, no que tange a Campos, dando a impressão de reproduzir conhecimentos assentados no século XVIII e até mesmo informações colhidas de primeira mão por Couto Reis, que teve trechos de seu manuscrito divulgados oficialmente pela primeira vez apenas em 1888 por Augusto de Carvalho. É de se ressaltar que Pizarro e Araujo faz menção aos parcéis do Cabo de São Tomé, conhecidos

Lagoa Feia e suas Dependências. Mapa de Marcelino Ramos da Silva. 1898. A seta assinala o traçado do canal de Jagoroaba

Feia lagoon and its surroundings. Map by Marcelino Ramos da Silva (1898). The arrow shows Jagoroaba channel

e temidos por navegadores desde o século XVI. Ao entrar nas restingas, contudo, o padre praticamente cita, sem aspas e sem referência, a página de Carneiro da Silva, acima transcrita, como era hábito na época[26].

Naturalista autodidata, o sergipano Antonio Muniz de Souza domiciliou-se em Campos nos anos de 1827 e 1828. Subiu o pouco conhecido rio Muriaé, além da primeira queda d'água, e o rio Paraíba do Sul até São Fidélis. Visitou a lagoa de Cima, pintando uma bela página sobre ela, e andou pelas restingas do norte fluminense. Sobre a vila de São João da Barra, diz que ela está situada numa planície arenosa, amena e saudável. Acompanhando alguns autores já aludidos, adverte a respeito dos perigos da desembocadura do rio Paraíba do Sul, mais antigos do que se vulgarmente se supõe. Caracterizando o formato de meia lua da restinga norte da ecorregião, Muniz de Souza escreve:

A velha Barra do Furado barrada pelo Oceano Atlântico por uma língua de areia. Fonte: DNOS, década de 1930

The old Barra do Furado Intercepted by the Atlantic Ocean by a sand strip. Source: DNOS, 1930s

Carta topográfica e administrativa da província do Rio de Janeiro e do municipo neutro. Organizadp por J. De Villiers de L`Ille Adam, 1846

Topographic and Administrative chart of Rio de Janeiro Province and the Neutral Municipality, organized by J. de Villiers de L'lle Adam, 1846

Esta Vila possui um grande campo nativo intitulado -*Campo da Praia*- próprio para criar gado vacum, e cavalar, que principia quase do Pontal do Sul, e se estende em grande distância a encontrar-se com outras maiores campinas, que continuam em direção paralela à costa do mar; assim como tem outro igual campo no Pontal do Norte, e tanto neste como naquele campo se criam gados. As águas de que se servem os habitantes são de cacimbas, ou cisternas por se conservar ali a do Rio quase sempre salgada pelas baldeações do Mar[27].

Ao penetrar na restinga sul (de Barra do Furado a Macaé), o viajante nota a mudança de terreno pelos próprios sinais indiciários que vai encontrando. Os engenhos de açúcar escasseiam porque o terreno deixa de ser propício ao cultivo de cana, pois são arenosos. O gado também rareia. De Quissamã à lagoa de Carapebus, atravessou ele um campo de relva nativa e daí até Jurubatiba, terrenos desertos. Num último lance, marchou até Macaé, encontrando mais plantas cultivadas[27].

Três anos depois, o olhar privilegiado do jovem engenheiro Henrique Luiz de Niemeyer Bellegarde vai fornecer uma minuciosa descrição dos aspectos físicos e viários da região norte fluminense. Entre as lagoas de restinga levantadas por ele, encontram-se a do Campelo, a de Carapebus, a de Jurubatiba e a de Imboacica. Informa que a estrada de São João da Barra a Niterói, passando por Barra do Furado, estava abandonada e em desuso. O caminho que então se impunha passava pelo norte da lagoa Feia. De Quissamã a Macaé, havia duas estradas: uma cruzava o campo dos Sabões, passando pela praia de Paulistas e de Carapebus, em direção a Jurubatiba. Esta a estrada da costa. A outra, não distando muito da primeira, nascia também nos campos dos Sabões, na localidade de Olhos d'Água, por onde passou Muniz de Souza, cruzava a fazenda do Carrapato, atravessava o rio do mesmo nome e a lagoa de Carapebus, ganhava o arraial da Conceição rumo a Caixetas e desembocava em Jurubatiba. A estrada costeira apresentava o inconveniente de se tornar alagadiça na estação das chuvas, de ser obstada por dunas que se encharcavam com as cheias

Cabanas de pescadores pobres nas margens do Rio Bragança, nas imediações da lagoa Feia. Paisagem desenhada dentro da concepção do romantismo incluída em Reise nach Bresilien (Viagem ao Brasil), de Maximiliano de Wied-Neuwied ,1820

Huts of poor fishermen on the banks of Bragança River, near Feia lagoon. Landscape drawn according to the romanticism conception included in the first edition of Reise nach Bresilien (Journey to Brazil) by Maximilian of Wied-Neuwied, 1820

das lagoas da praia de Paulistas e, principalmente, pela abertura das barras. Além do mais, o calor do sol refletido nas areias brancas tornava o caminho insuportável[28]. Os relatos de Muniz de Souza e de Bellegarde mostram que a virgindade da área do atual Parque Nacional de Jurubatiba foi, outrora, consideravelmente conspurcada com fins econômicos e bastante percorrida por viajantes.

Em rápida passagem pela restinga norte, vindo do Espírito Santo, o barão suíço J. J. Tschudi fez breves apontamentos sobre as "dunas estéreis da praia", reforçando mais ainda a visão das restingas como terras ermas e imprestáveis, no confronto com a planície aluvial, com o tabuleiro e com a serra[29].

Na segunda metade do século XIX, o geólogo canadense Charles Frederick Hartt intenta uma descrição geomorfológica das diversas formações do Brasil, dividindo sua investigação por províncias. Nota ele que:

> Ao norte de Macaé as planícies terciárias se afastam prontamente do litoral, correndo em direção a Campos, no Rio Paraíba do Sul, sendo chatas as terras que margeiam a costa, mais ou menos alagadiças, e entremeadas de numerosas lagoas rasas, algumas de considerável extensão[30].

Faz menção à predominância do vento nordeste, na costa norte fluminense, e ao perigo do Cabo de São Tomé para a navegação. Manifestando certa confusão para os conhecimentos da época, Hartt faz o rio Macaé desembocar na lagoa Feia. Refere-se também a várias lagoas, entre elas a do Açu, ainda conhecida por rio Iguaçu, a do Campelo e a várias outras pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul, em direção à praia de Guaxindiba. Mais adiante, o cientista anota uma configuração ligada ao rio Itabapoana que se julgava atual. Trata-se de um canal estreito e raso ou lagoa, nas palavras de Hartt, que nasce no rio Itabapoana e deriva para o sul da costa, passando por trás da crista da praia, onde se desenvolve um manguezal[30].

Uma das mais eloquentes fontes sobre as restingas, no século XIX, é representada pela cartografia. Em 1839, Conrado Jacob de Niemeyer, Henrique Luiz de Niemeyer Bellegarde, Julio Frederico Koeler e Carlos Rivierre somavam esforços para reunir as informações colhidas por eles mesmos e outras fornecidas por Roussin, Miranda e Brito, Xavier de Brito, de Andrea, Cordeiro e Couto Reis, a fim de que o engenheiro Pedro de Taulois traçasse a *Carta Corográfica da Província do Rio de Janeiro*. Pode-se nela encontrar assinaladas várias lagoas costeiras entre Macaé e Barra do Furado, como Comprida, Geribatiba (Jurubatiba), Carapebus, do Campelo e do Sul (atual da Ribeira, na época, ligada diretamente à Feia). Entre o cabo de São Tomé e a praia de Manguinhos, registravam os cartógrafos as lagoas Salgada, Bananeiras, Grussaí e do Campelo. Como na carta de Couto Reis, de 1785, surpreende-se com uma configuração geográfica bastante diferente da atual. Entre a planície aluvial e a restinga norte, por exemplo, havia um curso d'água que nascia no rio Paraíba e corria para o rio Iguaçu, avolumando suas águas juntamente com os cinco defluentes da lagoa Feia, já mencionados, e criando condições para a abertura permanente ou semipermanente da barra do Açu. Era o antigo rio doce um outro cordão de lagoas interligadas por canais corria mais para o interior, confluindo para o antigo canal do Cula ou Córrego Grande, assinalado por Couto Reis, para defluir também na bacia do Iguaçu[31].

Certamente aproveitando-se dessa base cartográfica, o Visconde J. de Villiers de L'Ile Adam publicou, em 1846, a *Carta Corográfica e Administrativa da Província do Rio de Janeiro e do Município Neutro*. As semelhanças com a carta de 1839 são flagrantes, mas essa acrescenta novos detalhes, sendo um dos mais conspícuos o inacabado canal Campos-Macaé. Além das lagoas Comprida, Geribatiba, Carapebus e Campelo, na restinga sul, o autor faz figurar o vasto campo de Jaguaraba, ao sul da lagoa Feia e do seu então braço perpendicular chamado à época de lagoa do Sul. Na restinga norte, aparecem as lagoas Salgada, Bananeiras, do Taim Grande, de Urucai (Grussaí), de Campobelo (certamente do Campelo, mas confundindo-a com outra) além de várias mais não nomeadas. Como na carta anterior, o rio Guaxindiba merece um destaque especial, assinalados também os dois cordões de lagoas interligados por canais a confluir para a bacia do rio Iguaçu[32].

Bellegarde e Niemeyer voltam à cena em 1865, com a *Nova Carta Corográfica da Província do Rio de Janeiro*, bem mais detalhada que a de 1839. Abaixo de Macaé, figura a lagoa de Imboacica e, entre essa cidade e Furado, aparecem as lagoas costeiras de Jurubatiba, de Carapebus, do Paulista, de Jaguareaba e da Ribeira (denominada "braço da Lagoa Feia"). Além dessas, outras aparecem sem nome. O canal Campos-Macaé figura bem nítido em toda a sua extensão. Na restinga norte, a representação do rio Iguaçu revela-se vigorosa, como um curso d'água bastante volumoso no qual desembocam os rios da Onça, Novo do Colégio, do Castanhete e do Furado, todos eles nascendo na lagoa Feia.

Acima da barra do rio Açu ou Iguaçu, está assinalado o rio do Veiga, paralelo à linha de costa, como que vertendo no sentido norte-sul, em direção à foz do Açu. No mesmo sentido, sugerindo

Caça ao boi selvagem em Ubatuba, restinga de Jurubatiba. Desenho de Maximiliano de Wied-Neuwied, 1815

Wild ox hunting in Ubatuba, Jurubatiba restinga. Drawing by Maximilian of Wied-Neuwied, 1815

uma continuidade, com o rio do Veiga, posicionam-se as lagoas de Iquipari e Guruçaí. Dos dois canais atravessando colares de lagoas entre a restinga e a planície aluvial, restou apenas um, interligando as lagoas do Taí Pequeno, dos Jacarés, das Bananeiras e Salgada, para atingir também a bacia do Iguaçu através do rio do colégio. No segmento da restinga norte, à margem do rio Paraíba do Sul, os cartógrafos anotaram os Campos de Areia e os Campos da Praia, em ambos havendo a informação de que eram praticadas atividades criatórias.

Pode-se depreender que a restinga norte, a partir do século XVIII, tornou-se campo de exploração econômica bem mais intensa que a restinga sul, ainda que esta não tenha permanecido fora do circuito econômico, conclusão, aliás, já expressa neste trabalho. Na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, ainda no âmbito da restinga norte, destacam-se a grande lagoa do Campelo, as lagoas do Bamburro, de Macabu e de Cacimbas, ligadas estas três pelo canal de Cacimbas, aberto na primeira metade do século para escoar a produção do sertão do mesmo nome pelo rio Paraíba do Sul e porto de São João da Barra. Junto a Gargaú, nota-se ainda uma lagoa sem nome(33).

Em 1866, aparece uma outra *Nova Carta Corográfica da Província do Rio de Janeiro*, publicada por G.W. e C.B. Colton, em Nova York. Cotejando esta com a anterior, é-se levado a crer que se trata do mesmo trabalho cartográfico(34). Não assim a carta da *Província do Rio de Janeiro*, organizada pelo engenheiro Manoel Maria de Carvalho em 1888, que, além de nada acrescentar de significativo aos trabalhos anteriores, ainda os empobrece. A carta assemelha-se a um mapa destinado mais a informar sobre as vias de comunicação do que sobre acidentes geográficos(35).

Como não se pretende empreender um trabalho exaustivo de levantamento das restingas do norte fluminense, encerra-se o século XIX com a planta da *Lagoa Feia e Suas Dependências*, na escala de 1:20.000, fruto dos trabalhos executados entre 1894 e 1898 pela Comissão de Estudos do Saneamento da Baixada do Estado do Rio de Janeiro, chefiada por Marcelino Ramos da Silva. Como a planta retrata apenas o sul da lagoa Feia numa escala que permite observar minúcias, não se dispõe de uma visão panorâmica de toda a restinga sul. Nela, sobre os Campos do Sabão e de Jagoroaba, situam-se as lagoas da Ribeira (já separada da lagoa Feia), do Pires, de Jurumirim, de Jagoroaba, do Carrilho, Canema, do Piripiri, do Cafelo, do Velasco e do Capãozinho. Ademais de uma infinidade de brejos bem típicos das depressões intercordões de restinga, registra-se ainda o polêmico e malsucedido canal de Jagoroaba, projetado para centralizar o escoamento das águas da lagoa Feia para o mar, e o canal do Furado(36).

Plantas e animais. Em sua jornada do Rio de Janeiro a Salvador, entre 1815 e 1817, Maximiliano de Wied-Neuwied atravessou vastos trechos de restinga. Com a atenção mais voltada para a fauna, mormente a constituída por aves, ele não deixou, todavia, de fazer registros sobre a vegetação nativa costeira. Percebeu a configuração do "Mato baixo e mofino que se estendia para a floresta, atestando a violência dos ventos reinantes." E a presença de espécies típicas desta região, como bromélias, cactos quadrangulares, pentagulares e hexagonais, suspeitando

pertencerem à mesma espécie ou, no máximo, a duas. Reparou nas lagoas que se formam em depressões de restinga, separadas por ondulações cobertas de vegetação, bem como informou da existência da pitanga (nomeada por ele *Eugenia pedunculata*, atualmente *Eugenia uniflora*) e do caju, já identificado por ele com seu nome científico atual, *Anacardium occidentale* L. Num dos charcos, descobriram os naturalistas da expedição o exemplar de uma árvore aparentada à *Bonnetia palustris*; um belo espécime de *Evolvulus*; uma pequena *Cassia* de flores amarelas; uma trepadeira *asclepiadea* com flores branco-róseas; uma nova *Andromeda*, palmeiras abundantes em palmito, tucum, um exemplar de *Stachytarpheta crassifolia*, *Cactus* globoso, semelhante ao *mammillaris*, considerada por Sellow uma espécie nova; a *Turnera ulmifolia*, na areia; duas *Nymphæa*, a *indica* e a *erosa*, nos brejos; uma alta *Alisma*.

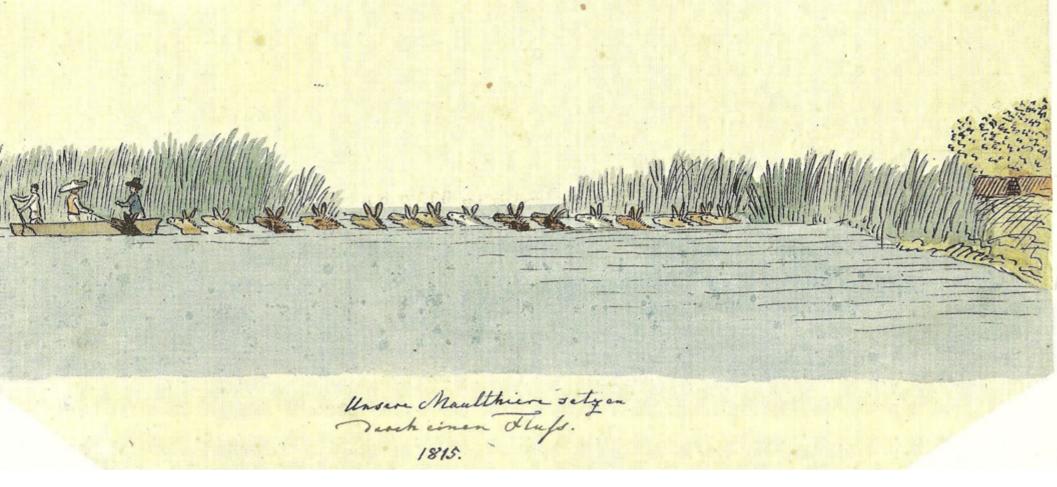
Quanto à fauna, registrou, na restinga sul, o pirilampo, os bacuraus, o milhano preto e branco, grande quantidade de urubus (segundo Olivério Pinto, urubu de cabeça vermelha, esclarecimento feito pelo próprio Maximiliano em sua obra maior, *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien*), bandos de papagaios rabilongos (maracanãs e periquitos), tucanos, gavião-pomba (*Falco plumbeus* para Maximiliano, *Ictinia plumbea* atualmente), uma legião de papa-ostras (*Hæmatopus palliatus*), caburé (*Glaucidium brasilianum*); sabiá-da-praia (*Mimus gilvus antelius*); o *Gecko incanescens*; a lagartixa de coleira preta (descoberta de Maximiliano, *Tropidurus torquatus torquatus*, figurando um desenho dele em suas *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasilien's*); maçaricos (*Vanellus caynnensis*); garças, gaivotas, quero-quero, andorinhas-do-mar e marrecas; um exército de bicho-de-pé (*Pulex penetrans* para Maximiliano, atualmente *Tunga penetrans*) que assolou toda e expedição; o ibis de face pelada ou carão, *Phimosus infuscatus nudrifrons*), o gavião do mangue; o colhereiro (*Ajaia ajaja*), tapicurus, patos e biguás e uma anhinga (*Anhinga anhinga*, também chamado de biguá-tinga, carará, miuá), guarás (atualmente quase desaparecidos da costa meridional brasileira), batuíras e baiagus. “Era verdadeiramente espantosa a multidão de marrecos e aves palustres que aí encontramos”, exclamou extasiado o príncipe naturalista. Além de Barra do Furado, Maximiliano Wied-Neuwied depara batuíras, irerês e marreca-viúva. Daí em diante, a expedição atravessa a lagoa Feia, saindo da restinga em direção à planície aluvial.

No pequeno trecho da restinga norte, o naturalista alemão encontrou pitangueiras, cajueiros e goiabeiras, uma nova espécie de *Sophora* (a *littoralis*), com flores amarelas e cacto hexagonal. Logo adiante, a expedição mergulhou na imensa floresta estacional em direção ao Espírito Santo[22].

Saint-Hilaire, outro naturalista europeu, dedicado à botânica, assinalou, no trecho entre Macaé e Barra do Furado:

> ... grande planície que se prolonga entre o mar e os morros cobertos de matas. Aí, no meio de um areal branco e quase puro, encontrei uma vegetação semelhante, ao menos pelo aspecto, à da restinga de Cabo Frio; todavia, perto de Cabiúnas os arbustos são em geral mais espaçados e menos vigorosos, não formam os tufos e à época de minha viagem havia muito menor número de flores. Aqui, como em Cabo Frio, as Mirtáceas mostram-se em maior número que as plantas de outras famílias. Nos lugares secos os espaços entre os arbustos são inteiramente nus; mas sempre que o solo se torna um pouco úmido aparece um relvado fino e raquítico, no meio do qual há abundância de uma *Xyris* e três ou quatro espécies de pequenos *Eriocaulon* de flores solitárias, gênero de plantas que procura terrenos análogos aos que em nosso país são preferidos por *Exacum filiforme* e por *Linum radiola*.

Mais adiante, nas cercanias do Sítio do Paulista, ele pisou região deserta e arenosa, com dunas que se estendiam entre o caminho e o mar. Para o interior, havia uma sucessão de lagoas de água salobra. Em algumas delas, topou o naturalista com uma Ciperácea bastante semelhante ao *Scirpus lacustris*, uma grande Sagitária, um nenúfar branco e uma Utriculária. Nas margens, crescia o *Alisma ranunculoides* e, nos lugares pantanosos, a *Drosera intermedia*. Inevitável encontrar também a até hoje abundante *Typha domingensis*, popularmente conhecida por taboa, planta de grande valência ecológica. Fazendo coro a outros naturalistas, a vegetação psamófila costeira não apresentou, para Saint-Hilaire, maiores atrativos.

> Nada mais monótono que a vegetação desta região. Os relvados e as margens das lagunas não oferecem senão uma espécie de gramínea e tufos floridos de uma pequena *Hedyotis* Na duna que se estende à beira-mar apenas se veem pés raquíticos da *Sophora littoralis* (feijão da praia), e, nos lugares em que há mais variedade aparecem unicamente pitangueiras (*Eugenia michelii*), algumas Cactáceas espi-

Travessia do rio Bragança, na restinga de Jurubatiba. Desenho de Maximiliano de Wied-Neuwied, 1815

Crossing of Bragança River in Jurubatiba restinga. Drawing by Maximilian of Wied-Neuwied, 1815

> nhosas, Bromeliáceas igualmente cheias de espinhos e aroeiras (*Schinus therebintifolius* Radd.), que, deitados sobre o solo, com apenas um pé a pé e meio de altura, mostram quanto o terreno é sáfaro. Nesta triste região vi, entre Pires e Andrade nenhuma quinta, nenhuma choupana, e durante todo o dia apenas encontrei duas pessoas. Os numerosos animais que pastam nos campos, e as aves aquáticas que voam gravemente por cima dos lagos ou que procuram seu alimento nos terrenos úmidos, são a única nota de movimento e vida existente na paisagem(24).

Tais observações volta a fazê-las Saint-Hilaire com respeito à restinga da margem esquerda do rio Paraíba do Sul, empobrecendo em seus apontamentos um bioma bastante diversificado e rico em espécies frutíferas.

> Era uma trama impenetrável de cactus, de monocotiledôneas espinhosas, arbustos em parte dessecados que se elevam a uma altura uniforme e entre os quais se nota um grande número de aroeiras (*Schinus therebintifolius* Radd), pitangueiras (*Eugenia michelii* Lam.) e feijões da praia; não encontrei ninguém; não vi casas; nenhum inseto e nenhum pássaro; e minhas pegadas mesmo eram logo apagadas pelo vento e pelas águas do mar; por toda parte profunda solidão que o ruído monótono das vagas ainda tornava mais triste(24).

Nas circunvizinhanças de Manguinhos, porém, ele encontrou a única *Schizæa* colhida durante suas longas viagens.

Acerca da fauna de restinga, resignadamente Saint-Hilaire lamenta que "Desde o começo dessa viagem não havíamos cessado, eu e meus empregados de ser atormentados pe-

los bichos de pé...” Além da tunga, o botânico tem um ajuste de contas com mosquitos e percevejos, estes reconhecidos por ele como exóticos, e nada mais de interessante a ser registrado[24].

Os outros autores do século XIX, brasileiros ou estrangeiros, não se preocupam em contextualizar a flora e a fauna das restingas, fornecendo, quando muito, listagem de animais e de plantas. Nem mesmo um botânico como José de Saldanha da Gama, de prestígio internacional, terá esta preocupação.

As restingas no século XX

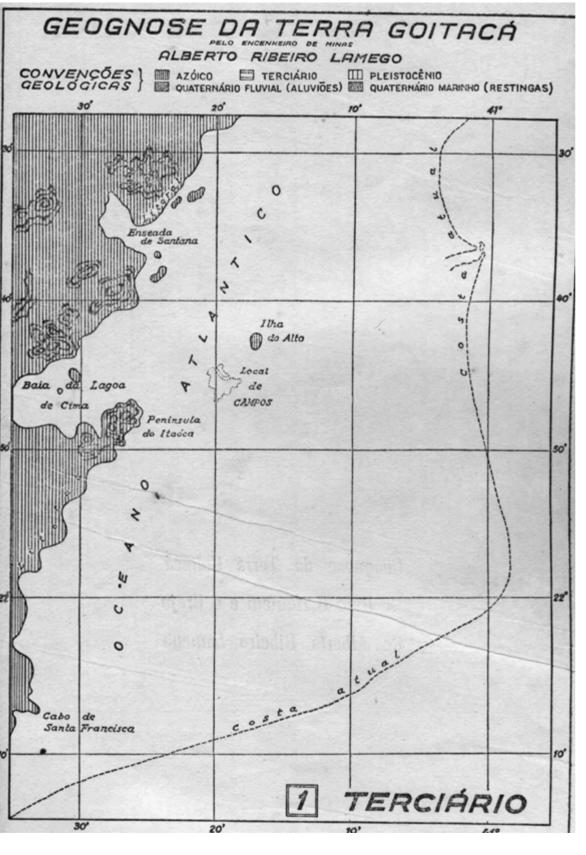
Terras e águas. Em termos de geologia genética, e não somente descritiva, o norte-noroeste fluminense terá, no século XX, um grande intérprete na figura de Alberto Ribeiro Lamego. Examinando a Baixada dos Goitacás na sua amplitude, ele a vê como resultado de dois processos concomitantes e intrinsecamente associados: a planície formada de aluviões trazidos pelo rio Paraíba do Sul da zona cristalina e a planície marinha, resultante de movimentos oceânicos. Aqui, o rio Paraíba do Sul cumpre papel crucial e ganha vida de ator nas palavras do geólogo. Em fase pretérita, ele desembocava num grande golfo de águas rasas em mar aberto que confinava com a zona cristalina, talvez passando por trás da serra do Sapateiro e afluindo para o rio Muriaé, que futuramente transformar-se-ia em seu afluente. Daí, pouco a pouco, avançou mar adentro, na direção sudeste, talvez por influxo do Muriaé, que tem esta orientação. Lançando sedimentos de um lado e de outro, o rio construiu seu próprio leito dentro do golfo, até atingir o que seria a futura linha de costa, num ponto situado entre os atuais Cabo de São Tomé e Barra do Furado, onde desembocaria por um delta do tipo “pé de ganso” ou “Mississipi”. O primeiro leito do rio dividiu o grande golfo nas baías da lagoa Feia e de Campos.

Num determinado momento da sua história, o leito do Paraíba do Sul mudou de curso, invadindo a chamada baía de Campos. Sem abandonar, contudo, seu primitivo leito, formou-se agora um delta do tipo “arqueado” ou “Niger-Ródano”, com dois braços que se separam em local distante da futura linha da costa. Aos poucos, o rio consolidou o segundo canal com aluviões depositados nas enchentes e foi abandonando o primeiro, que se tornou apenas auxiliar no tempo das águas. Lamego diz que as lagoas e riachos do Peru, Tingidouro, Cambaíba, Saquarema, Colomins, Jacarés, Taí Pequeno (na Barreirinha do Caetá, entrando, juntamente com o Jacarés, pela lagoa de Bananeiras e rio do Colégio no grande reservatório do Mulaco, escoando pela laguna do Açu) testemunha essa mudança de rota. Nas palavras do autor da teoria:

> Em períodos normais e nas vazantes o rio escoava-se por uma só foz. Nas cheias, além desta, vários pequenos braços dispersavam as águas sobre a planície, e com as maiores descargas sólidas nas vizinhanças do leito, foi-se este erguendo progressivamente, com desnível crescente sobre o primitivo e baixo delta, de nível próximo ao do mar[16, 37].

A colmatação da baía de Campos processou-se de forma mais intensa do que a da baía da lagoa Feia. Naquela, restou uma profusão de lagoas, ao passo que nesta a grande lagoa Feia permaneceu como amostra de uma das duas grandes baías holocênicas construídas pelo leito antigo do Paraíba do Sul. Por fim, delineou-se um delta simples −que Lamego chama “em bico” ou “em cúspide” ou ainda de tipo “Tibre” ou “Paraíba”− na extremidade do canal esquerdo do grande rio, canal que se estabilizou primeiramente por ação natural e depois por ação antrópica. Além desses três deltas, Lamego apontou ainda o delta extravasor da lagoa Feia, grande reservatório d’água que ficou aberto até o advento das restingas. Depois de fechado, a força da água acumulada, notadamente no período das cheias, sulcou vários canais distributários ao sul do manancial lacustre. A maior parte reuniu-se no antigo leito do rio Iguaçu, hoje reduzido à lagoa do Açu, que desembocava no ponto mais baixo da costa, até a abertura da Barra do Furado, em 1688, pelo capitão José de Barcelos Machado. Diz Lamego que “Com exceção do Carapebas que se dirige para a Barra do Furado, o caminho natural dessa rede labiríntica era o Rio Açu que também recebe na margem esquerda o Rio Novo e vai buscar uma saída para o mar, num tortuoso curso entre restingas[16, 37].”

Por fim, cabe ressaltar a vedação da planície deltaica pelas restingas. Esse tipo de formação geomorfológica se constitui pela ação de correntes marinhas conduzindo sedimentos emulsionados que, ao encontrarem um acidente na costa, perdem velocidade e formam progressivamente uma faixa de areia perpendicular ao litoral. Podem também se formar pelo processo de transgressão (avanço do mar) e regressão (recuo do mar), bastante acentuado no Pleistoceno e no Holoceno. De acordo com a explicação de Lamego:

> Uma corrente costeira secundária margina o litoral a pouca distância da praia. É ela devida aos ventos dominantes ou a contracorrentes formadas por uma corrente principal ao costear um cabo que proteja uma enseada. No primeiro caso,

A formação da planície fluviomarinha no terciário, segundo Alberto Ribeiro Lamego

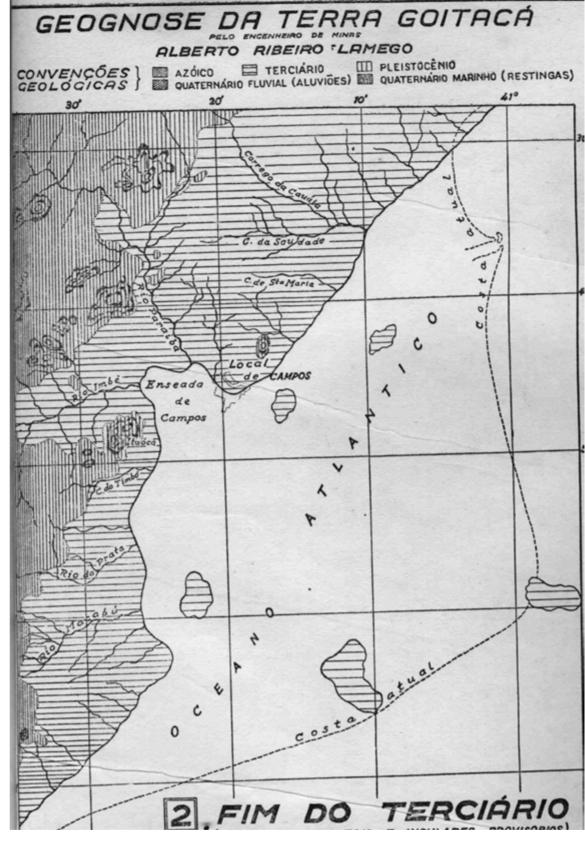
The formation of the fluvial marine plain in the Tertiary, according to Alberto Ribeiro Lamego

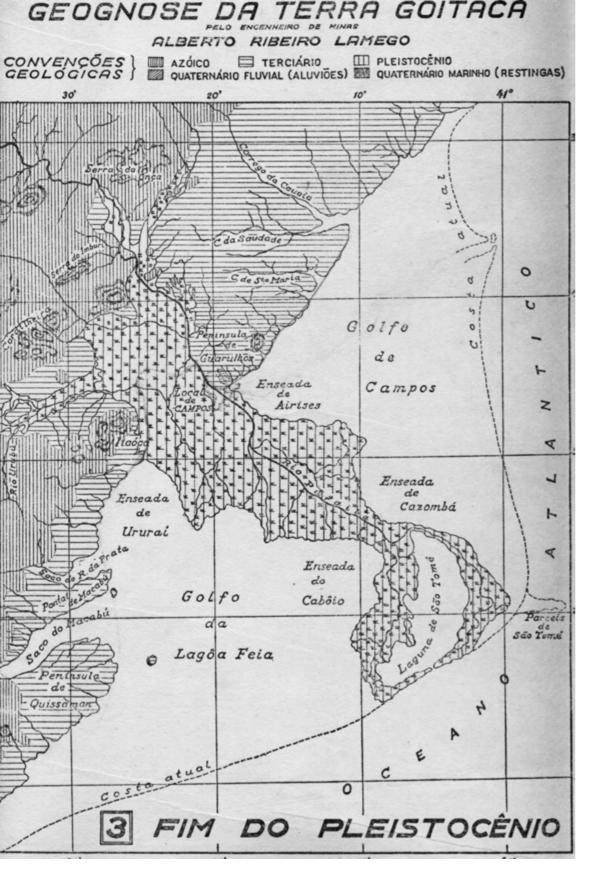
deve-se notar que no litoral no norte fluminense as correntes modificam a sua direção, porque os ventos sopram intermitentemente de NE ou SW sendo os de nordeste predominantes. A corrente tangenciando a massa d'água que a separa da linha costeira, perde velocidade no contato, depositando os sedimentos numa fita paralela à praia. Qualquer dos dois extremos da enseada serve de ponto de apoio para o início da formação de uma restinga. Um pontal ou uma ilhota de rocha, vizinha à costa, pode ter a mesma função, visto que a corrente ao contorná-los, dá com águas mais tranquilas do outro lado[16, 37].

A partir da década de 1980, a interpretação de Lamego, que se tornou clássica, vem sendo revista por um grupo de geólogos. Gilberto T. M. Dias contesta a possibilidade de um delta "pé de ganso" em mar aberto, face à grande energia oceânica. Em vez, sustenta que o paleodelta do Paraíba do Sul apresentaria configuração semelhante à atual[38].

Na década de 1980, Elmo da Silva Amador propôs uma tipologia para as lagoas do Estado do Rio de Janeiro, contemplando largamente os ecossistemas lênticos do norte fluminense. No que concerne às lagoas costeiras de restinga, ele as classifica em três conjuntos: 1) Lagunas intercordões de restinga: embutem-se em sistema de dupla restinga, com leito geralmente raso; sua idade varia de 3.000 a 3.700 A.P.; muito numerosas na costa fluminense, mostram-se, não obstante, muito vulneráveis às interferências antrópicas; ocorrem da restinga da Marambaia ao litoral norte-fluminense, sendo a de Marapendi a mais conhecida; 2) Lagunas associadas ao desenvolvimento do delta do rio Paraíba do Sul: relacionam-se a eventos regressivos/transgressivos condicionantes da evolução deltaica, com idades oscilando entre 5.000 anos, no interior, e 2.000 anos A. P., na costa; as lagunas do Campelo, da Ribeira, Salgada e das Ostras ilustram bem este tipo. 3) Lagunas perpendiculares ao litoral: originaram-se da barragem de vales insculpidos no embasamento, alagando, no seu processo de desen-

volvimento, os sulcos formados pelos cordões de restinga; mencionam-se, entre elas, as lagoas de Carapebus, Cabiúnas e Comprida. 4) Lagunas resultantes de canais fluviais abandonados na região deltaica do rio Paraíba do Sul, das quais se destacam as do Açu, de Iquipari e de Grussaí. 5) Lagunas de maré: de ordinário rasas, comunicam-se com o mar por meio de canais meândricos de maré, como a laguna de Gargaú, por exemplo[39].

Recentemente, os geólogos Louis Martin, Kenitiro Suguiu, Jean-Marie Flexor e José Maria Landim Dominguez, partindo de informações obtidas sobretudo com métodos químico-radioativos de datação, apresentaram um quadro bastante abrangente que teria passado por sete estádios, já esboçado, em seus lineamentos gerais, em 1984[40]. Estádio 1: provavelmente durante o Plioceno, sob a vigência de um clima semiárido sujeito a chuvas esporádicas e torrenciais, teria ocorrido a sedimentação da Formação Barreiras; o nível do mar deveria ser mais baixo do que o atual, permitindo que os sedimentos desta formação cobrissem completamente parte da plataforma continental. Estádio 2: o clima passa a ser mais úmido; já no Pleistoceno, deve ter ocorrido uma transgressão, erodindo a parte externa da Formação Barreiras e formando uma linha de falésias. Em muitos locais, essas falésias foram erodidas durante a penúltima e última transgressões. Estádio 3: na fase regressiva subsequente ao máximo da antepenúltima transgressão, o clima parece ter retornado à semiaridez pelo menos nos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas. Essa volta às condições semelhantes às de deposição da Formação Barreiras levou à sedimentação de novos depósitos continentais no sopé de escarpas, agora mais baixas, esculpidas nos sedimentos da Formação Barreiras. No norte-noroeste fluminense, não se conhecem evidências dessa fase. É provável que elas tenham sido erodidas durante a penúltima transgressão, que também fez desaparecer a antiga linha de falésias. Estádio 4: corresponde ao máximo da penúltima transgressão (com o nível *maximum maximorum* atingido há cerca de 123.000 anos A.P), quando o mar erodiu total ou parcialmente os depósitos continentais do estádio anterior. Os baixos cursos dos vales fluviais foram afogados dando origem a estuários e lagunas. Os sedimentos da Formação Barreiras foram novamente erodidos, formando-se nova linha de falésias. Estádio 5: durante a regressão subsequente, foram construídos os terraços arenosos pleistocênicos formados por cristas praiais pro-

A formação da planície fluviomarinha no fim do terciário, segundo Alberto Ribeiro Lamego

The formation of the fluvial marine plain at the end of the Tertiary, according to Alberto Ribeiro Lamego

A formação da planície fluviomarinha no fim do pleistocênio, segundo Alberto Ribeiro Lamego

The formation of the fluvial marine plain at the end of the Pleistocene, according to Alberto Ribeiro Lamego

gradantes. Estádio 6: máximo da última transgressão (5.100 anos A.P), quando o mar deve ter erodido total ou parcialmente os terraços marinhos pleistocênicos, com o afogamento da Formação Barreiras externa e das planícies pleistocênicas, formando-se sistemas lagunares. A constituição de ilhas-barreiras isolaram do contato direto com o mar aberto testemunhos de antigos terraços marinhos ou antigas falésias esculpidas nos sedimentos da Formação Barreiras. Surgem lagunas atrás do cordão de ilhas-barreiras. Essas ilhas já estavam instaladas antes do pico máximo da última transgressão. Quando um rio desemboca nessas lagunas, começam a desenvolver-se deltas intralagunares. Estádio 7: ocorre um novo abaixamento do nível relativo do mar, subsequente ao último máximo transgressivo, ensejando a construção de terraços marinhos a partir das ilhas-barreiras originais, quando elas existiam, ou diretamente a partir dos terraços pleistocênicos ou ainda das falésias esculpidas em sedimentos da Formação Barreiras. Verifica-se gradual transformação das lagunas em lagos de água doce e finalmente em pântanos. Também registram-se flutuações do nível marinho de pequena amplitude e curta duração após 5.100 anos A.P.

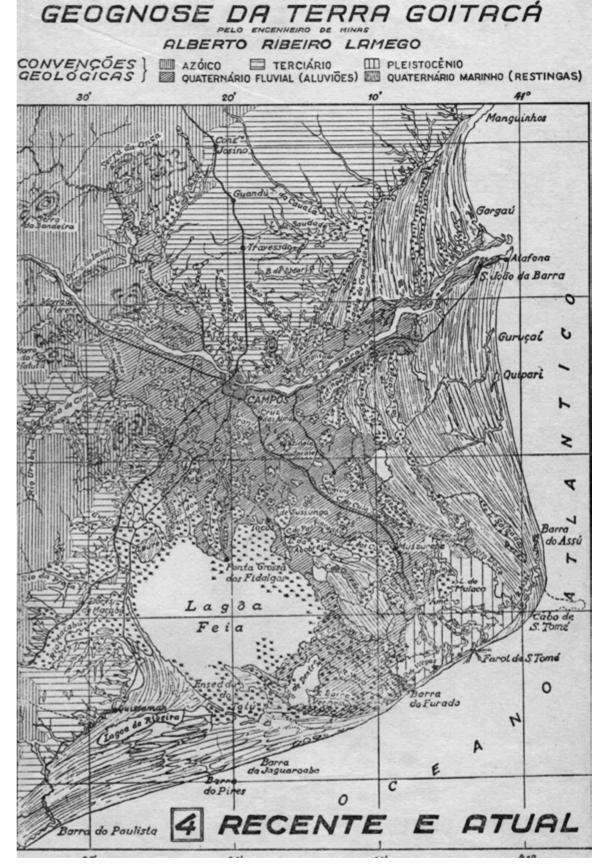
O autor gostaria de alertar que os estudos realizados na planície costeira do Paraíba do Sul por Lamego[37] e Lacerda *et al.*[40] consideraram o clima, as flutuações de descarga fluvial e de carga sedimentar, processos associados à desembocadura fluvial, energia das ondas, regime das marés, ventos, correntes litorâneas, declividade da plataforma, tectônica e geometria da bacia receptora. Nenhum, porém, considerou o papel desempenhado pelas flutuações do nível do mar.

Detendo-nos nos estádios 6 e 7, correspondentes às últimas transgressão e regressão marinhas, a nova explicação identifica, entre o máximo da última transgressão e a situação atual, doze momentos de pequenas transgressões e regressões que não cabe pormenorizar num trabalho de revisão e de síntese. Parece suficiente dizer que a transgressão marinha sobre os tabuleiros pliocênicos entre Quissamã e Manguinhos começou anteriormente a 5.100 A.P., erodindo de novo a parte externa das restingas e da Formação Barreiras e criando falésias na forma de ilhas-barreiras. Estas ilhas constituíram um pontilhado próximo da linha da costa atual. No seu interior, forma-se uma laguna com algumas aberturas para o mar. Nela, passa a desembocar o rio Paraíba do Sul.

Após o último máximo transgressivo, cerca de 5.100 A.P, o mar inicia seu descenso, permitindo que o rio Paraíba prograde no interior da laguna semiaberta. Ao norte do futuro cabo de São Tomé, uma concavidade produz a acumulação de areia impulsionada por ondas provenientes do sul, iniciando a formação da restinga setentrional. No interior da laguna, os braços do Paraíba continuam depositando sedimentos trazidos de partes altas e avançando sem atingir o oceano aberto, até que, antes de 4.200 A.P, quando ocorre um abaixamento brusco do nível do mar, um dos braços do delta intralagunar do Paraíba do Sul chega ao mar aberto, próximo da foz atual. Este braço funciona como barragem para a areia, aumentando a progradação da restinga norte.

Daí em diante, uma sequência de períodos de transgressão e de regressão, de erosão e de construção acaba por consolidar a desembocadura oceânica do Paraíba do Sul e da restinga norte, a maior do Estado do Rio de Janeiro. Aos poucos, a laguna interior vai sendo colmatada pela progradação do delta intralagunar, ensejando a formação de lagunas, como a Salgada, das Ostras, da Flecha, do Mololô e outras. O braço oceânico do Paraíba do Sul funciona como um espigão hidráulico que retém areia na margem sul de sua foz e, ao que parece, deposita sedimentos na margem norte.

Colmatada a lagoa interior e soldadas as ilhas-barreiras, formam-se lagoas e uma faixa contínua de restinga entre Quissamã e Manguinhos, posto que com larguras distintas. A linha da costa, antes mais recuada, aproxima-se da fisionomia que atualmente apresenta. Num determinado momento, chegou mesmo a ultrapassar a linha atual, sobretudo na altura do Cabo de São Tomé, onde seu recuo originou parcéis até hoje encontrados naquele ponto.

Constituem-se, assim, duas grandes extensões de restinga. A do sul, entre Macaé e Barra do Furado, data do Pleistoceno. Sua constituição deve-se a cristas praiais progradantes associadas à regressão que se operou após o máximo transgressivo ocorrido a 123.000 anos A.P. A altitude costeira deste terraço é baixa e, a partir da lagoa de Carapebus, as areias da praia atual, de origem holocênica, transgridem sobre as areias pleistocênicas. A presença de cristas praiais na superfície dos depósitos arenosos pleistocênicos dá margem a pensar que estes terraços não foram afogados durante a última transgressão, sugerindo

A formação recente e atual da planície fluviomarinha, segundo Alberto Ribeiro Lamego

The recent and current formation of the fluvial marine plain according to Alberto Ribeiro Lamego

para ela um processo de subsidência após 5.100 A.P., responsável por sua baixa altitude atual. Entre a foz dos rios Itapemirim e Guaxindiba, os depósitos arenosos pleistocênicos atingem um desenvolvimento notável somente no vale do rio Itabapoana.

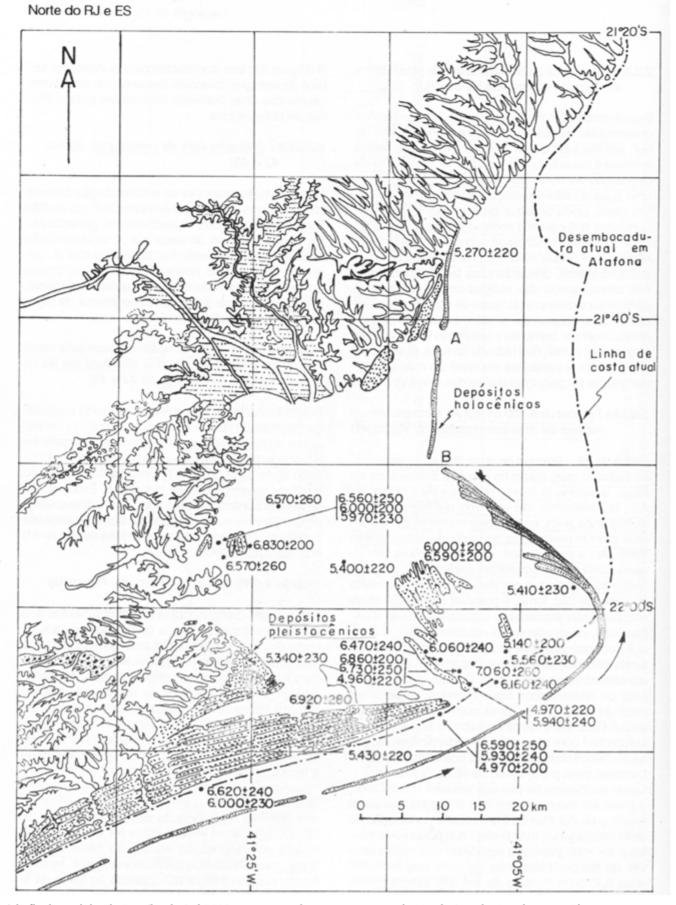
A restinga norte, por sua vez, formou-se após a última transgressão, cujo máximo foi alcançado em 5.100 A.P, sendo, portanto, uma restinga holocênica bem nova quando comparada com a restinga sul. Os autores retomam o delta pé de ganso proposto por Lamego e negado por Gilberto Dias. De fato, este tem razão em contestar aquele neste aspecto, porquanto um delta deste tipo seria inviável em mar aberto. Não, contudo, no interior de uma laguna semiaberta(40, 43).

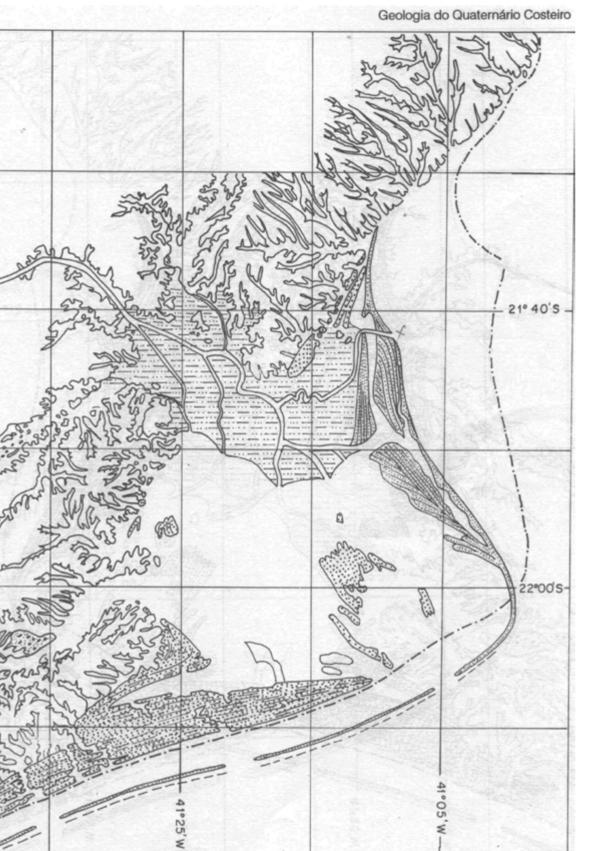
O I Simpósio sobre Restingas Brasileiras, promovido na Universidade Federal Fluminense, em 1984, constituiu-se em grande marco nos estudos sobre geologia e ecossistemas de restinga. Os primeiros estudos sistematizados e reunidos sobre este ambiente foram apresentados nele. No que toca à limnologia, um estudo pioneiro foi empreendido por três pesquisadores nas lagoas de restinga Iodada, Imboacica, Cabiúnas, Comprida, Carapebus, Paulistinha, Paulista e Campelo. Numa das conclusões dos autores:

> Regionalmente, as lagoas costeiras fluminenses têm grande importância tanto do ponto de vista de produção de peixes e crustáceos de alto valor proteico e econômico, como também são importantes áreas de lazer para a população. No entanto, a maioria dessas lagoas tem sofrido profundas alterações nas suas condições naturais. Essas alterações são causadas principalmente pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais, pelo assoreamento de suas margens e pela retirada de depósitos calcários para fins industriais. Uma das principais consequências dessas alterações que já podem ser observadas atualmente é o início do processo de eutrofização. Lamentavelmente, essas alterações estão ocorrendo sem o prévio conhecimento científico desses ecossistemas, o que dificultará a sua possível recuperação futura.

Em 1995, uma engenheira e uma bióloga da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA procederam a um levantamento das lagoas do Estado do Rio de Janeiro, tomando por base as folhas da planta do Brasil em escala 1:50.000. Este inventário revelou que o Estado do Rio conta com 105 lagoas, sendo que, destas, 67 localizam-se entre os rios Macaé e Itabapoana, limites do Distrito de Campos dos Goitacás no século XVIII. Assim, a verdadeira região dos lagos é o norte fluminense, que muito mais jus faria a este título se fossem computadas as profusas e dilatadas lagoas totalmente drenadas pelas várias instituições de saneamento da Baixada Fluminense. Entre as 67 lagoas, as técnicas arrolaram, como de restinga, trinta lagoas, a saber: Imboacica, Cabiúnas, Comprida, Paulista, três lagoas sem nome na planta, Carapebus, Barrinha, Campelo, Canema, Carrilho, Carvão, Casa Velha, Chica, Maria Menina, Pires, Piripiri, Preta, Ribeira, Robalo, Ubatuba, Visgueiro, Lagamar, Campelo, Grussaí, Iquipari, do Mangue, da Praia e Salgada(45). Esse levantamento, contudo, ressente-se de três aspectos: foi alicerçado na planta do Brasil do IBGE, cuja primeira edição data de 1968 e toma por base levantamento aerofotogramétrico de 1966, até agora não atualizado; não buscou confirmação de campo; e ignorou aspectos históricos das lagoas.

Ainda recorrendo à cartografia, a *Carta Geológica do Brasil*, de 1954, escala 1:100.000, quadrículas Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xexé, que acompanha um dos últimos trabalhos célebres de Alberto Ribeiro Lamego(37), estampa as duas restingas do norte fluminense como um emaranhado inextricável de terras e águas. São brejos e mais brejos intercordões, destacando-se as lagoas do Mingote, do Peixe, do Geribá, do Pires, de Jurumirim, de Jagoroaba, do Carrilho, Canema, de Peri Peri, do Capãozinho, do Luciano e de Dentro. Como as quadrículas não abrangem toda a restinga sul, o quadro não se apresenta completo. O canal de Jagoroaba – Ubatuba, no mapa de Marcelino Ramos da Silva– está desenhado de forma bem clara. Conforme Sampaio(46), Jagoroaba deriva de yaguar, onça, e aba, pêlo. Já Ubatuba pode advir de ybá-tyba, sítio de frutas; de uyba-tyba, sítio das flechas; ou ainda ybá-tyba, sítio das canoas. Por outro lado, a restinga norte é plenamente contemplada, ostentando as lagoas do Açu (com o nome de rio do Açu), da Ostra, Salgada, Pau Grande, Taí Grande, Taí Pequeno, do Barreiro, rio do Veiga, de Quipari, de Guruçaí, do Campelo e outras mais não nomeadas.

Curiosas são as informações contidas num mapa articulado em três folhas que acompanha um relatório geral de uma das empresas que trabalharam para o extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento. À página 6, o relatório esclarece que a base cartográfica para a representação planimétrica foram as fotografias aéreas tomadas em meados de 1955 pela FAB e alguns pontos trigonométricos determinados pelo IBGE. O mapa só retrata a restinga sul a partir da lagoa de Carapebus, registrando as lagoas Paulista, Pacheco, da Graça, Baquipari, Padre José, do Robalo, de Alagoinha, do Valão, de Jagoroaba, do Carrilho, Canema, Peri Peri, Capãozinho, da Ribeira e outras não nomeadas. Surpreendentemente, reaparece a lagoa Fedorenta do “Roteiro dos Sete Capitães”,

Formação da planície fluviomarinha do Paraíba do Sul 5100 anos antes do presente, segundo Martin Suguio, Dominguez e Flexor

Formation of the fluvial marine plain of Paraíba do Sul 5,100 years before the present, according to Martin, Suguio, Dominguez and Flexor

Formação da planície fluviomarinha do Paraíba do Sul 4200 anos antes do presente, segundo Martin Suguio, Dominguez e Flexor

Formation of the fluvial marine plain of Paraíba do Sul 4,200 years before the present, according to Martin, Suguio, Dominguez and Flexor

correspondendo à atual lagoa do Pires. A lagoa Preta recebe o nome de lagoa do Valão e a lagoa da Casa Velha-Ubatuba continua denominada de lagoa de Jagoroaba, tanto quanto o canal projetado e executado por Marcelino Ramos da Silva. Entre o Cabo de São Tomé e Manguinhos, foram assinaladas a lagoa do Açu (ainda denominada rio Açu), Salgada, Taí Pequeno, Iquipari, de Grussaí (equivocadamente anotada como rio do Veiga) e do Campelo[47].

Cientistas da Universidade Federal Fluminense vêm desenvolvendo uma intensa atividade de pesquisa nas lagoas costeiras da restinga sul desde os anos 1980. Graças a ela, as lagoas de Imboacica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus incluem-se entre as mais estudadas do Brasil. Das quatro, a de Imboacica é que se encontra em condições ambientais críticas quanto à poluição, à eutrofização e ao assoreamento. As outras também correm riscos. Tais estudos já renderam muitos trabalhos escritos[48], inclusive um livro de sumo significado[49]. A restinga norte, por outro lado, não têm merecido tantos estudos. Caberia mencionar apenas os casos das lagoas de Iquipari e Gruçaí, sobre a qual cientistas da Universidade Estadual do Norte Fluminense debruçaram-se com mais interesse[50].

Plantas e animais. Talvez o primeiro cientista a se dedicar mais sistematicamente ao estudo da dimensão biótica das restingas do norte fluminense tenha sido o botânico campista Alberto José de Sampaio. Em 1915, ele publicou vários pequenos estudos sobre as avenidas naturais, do efeito dos ventos sobre a vegetação e do comportamento de saúvas no cômoro das restingas de Gruçaí e Atafona[51, 52, 53]. Em *Fitogeografia do Brasil*, livro resultante de um curso ministrado no Museu Nacional em 1932, o botânico divide as formações vegetais nativas em duas grandes províncias: a flora amazônica ou hileia brasileira e a flora geral do Brasil ou extra-amazônica. Por esta classificação, as formações vegetais nativas não-amazônicas só adquirem sentido em função da hileia. Mesmo assim, Alberto Sampaio se esforçou por traçar uma tipologia que permitisse compreender a flora americana no Brasil. A flora extra-amazônica é dividida em seis zonas, uma delas sendo a zona marítima. Esta subdivide-se em flora marinha, flora das ilhas costeiras e afastadas e flora halófila ou litorânea. No entendimento do autor, esta última subdivisão engloba a flora dos manguezais e a flora psamófila, esta típica das areias de restingas e dunas[46].

Conquanto consagrada, a categoria *vegetação de restinga* revela-se imprópria e induz a erro de compreensão porque este tipo de vegetação não medra apenas em terrenos de restinga, mas também em litoral escarpado. O litoral oceânico brasileiro não é todo constituído pela formação geológico-geomorfológica de restinga. Eis por que propomos a nomenclatura *vegetação psamófila e rupícola costeira*. Psamófila por apreciar solos arenosos. Rupícola por desenvolver-se em substrato rochoso. Costeira para distingui-la da vegetação psamófila e rupícola em áreas interioranas.

Sampaio desce ainda a detalhes quanto à flora psamófila em sua dimensão heteróclita, na medida em que as restingas apresentam variações topográficas e pedológicas. Assim, ele distingue, como integrando a flora psamófila, a flora xerófila lenhosa dos lugares altos, a flora higrófila das baixadas úmidas e a flora hidrófila dos alagados e lagoas[46].

Há uma lacuna sobre as biotas costeiras da região norte fluminense. Duas hipóteses podem ser levantadas para explicá-la. Ou a fartura de lenha e de madeira de lei extraídas das matas estacionais levou os colonos de origem europeia a desprezar as árvores da planície de restinga até época recente ou o item *madeira*, tanto para consumo interno quanto para exportação, na sua genericidade, inclui também a biomassa lenhosa obtida nas matas costeiras. Sabe-se que o séquito dos sete capitães já fazia corte de árvores em pequena escala, provavelmente com um pouco mais de intensidade do que o praticado pelos indígenas. Na segunda viagem empreendida por eles, em 1633/1634, foram deixados dois machados, três facões e cinco enxadas para o curraleiro Valério da Cursunga e para os náufragos encontrados entre os índios pelos fidalgos. Tudo indica, porém, que as matas mais visadas situavam-se nos terrenos mais elevados da planície fluvial, mais densas e de maior porte[10].

Em seu livro de estreia, Alberto Ribeiro Lamego devota grande desprezo pela vegetação nativa psamófila costeira, valendo-se indevidamente dos ensinamentos do botânico campista Alberto José de Sampaio. A seu juízo:

> No solo das lezírias e restingas, a vegetação halófila, esclerófila e trofófila transborda em exube-

Formação da planície fluviomarinha do Paraíba do Sul na atualidade, segundo Martin Suguio, Dominguez e Flexor

Formation of the current fluvial marine plain of Paraíba do Sul, according to Martin, Suguio, Dominguez and Flexor

râncias de uma flora teratológica. Tucuns hostis, embaúbas inúteis, ingazeiros contorcidos, cajueiros aleijões sobem do capacho áspero de citamíneas e gramíneas, de bromélias e cactáceas em crispações, de arapucas boiantes e floridas de ninfeias e aguapés. Apenas a bignoniácea "tabebuia" dá-nos a lenha, as formas de calçado e os tamancos[54]!

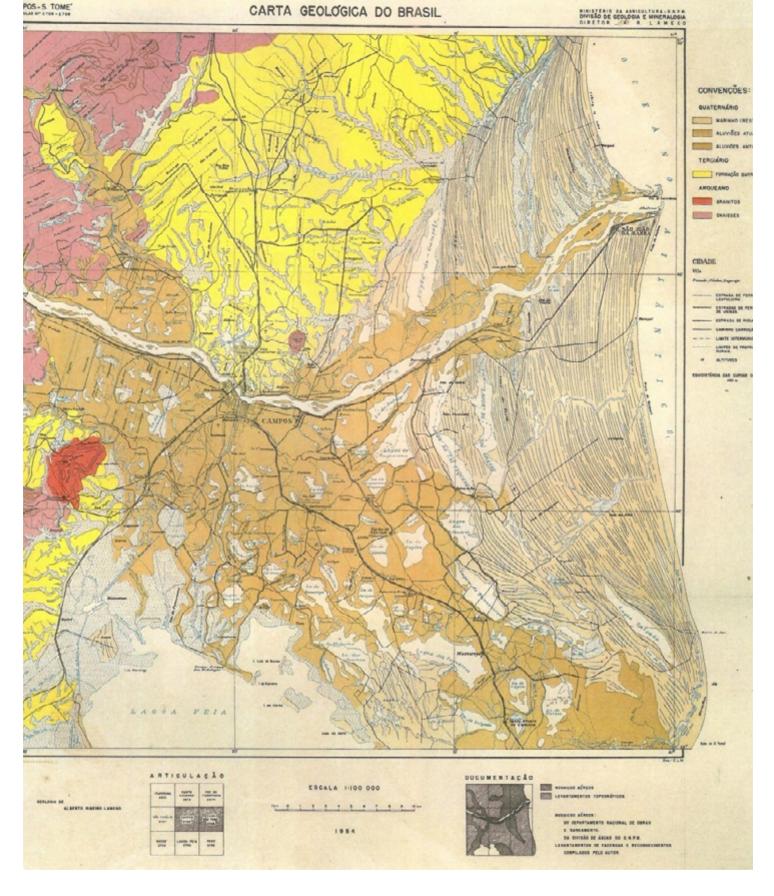
Tirante a tabebuia, ou seja, o ipê, espécie arbórea de grande valência ecológica, as demais plantas que medram em solo arenoso costeiro não têm qualquer validade econômica e não merecem consideração aos olhos de Lamego. Esta visão utilitarista emerge também de outro livro do geólogo, para quem a salvação da restinga consistia em deixar de ser restinga. Para tanto, preconizava ele a proteção da flora, mesmo reconhecendo-a inferior, pois a rarefação das espécies arbóreas e arbustivas transformaria a zona ainda esperançosa num deserto. Daí a sua condenação ao desmatamento, pois ele agravaria ainda mais as condições já de per si hostis às atividades econômicas. No entanto, é imperioso adubar os solos arenosos para que eles se tornem propícios à agricultura e à pecuária. Em resumo, a restinga só prosperaria, segundo Lamego, na medida em que sua ecofisionomia se aproximasse da planície fluvial[55, 56].

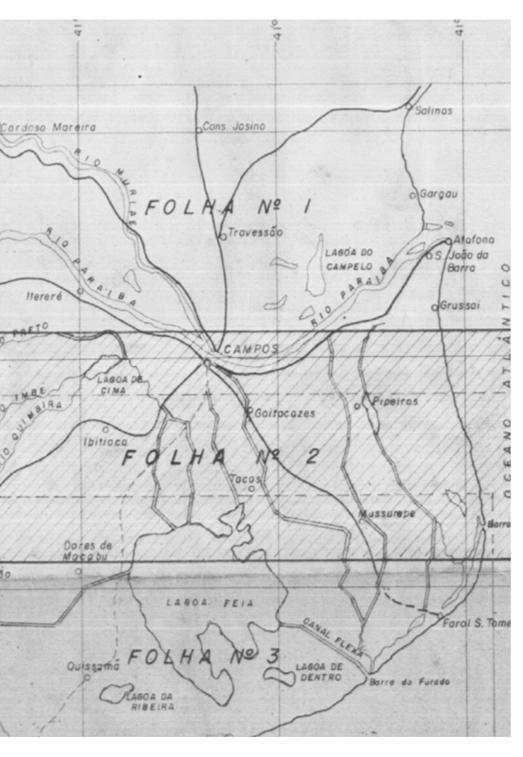
Talvez o desprezo por este tipo de vegetação lance alguma luz sobre a escassez de referências. Os relatos deixados pelos naturalistas europeus permitem entrever que eles traziam já uma ideia pré-concebida de floresta, cujos traços principais seriam a diversidade de espécies, o predomínio de grandes árvores, a densidade florestal, a complexidade interna, a umidade, o calor, o silêncio, um certo perigo advindo de animais silvestres e de índios bravios. Uma concepção bastante distinta da relativa às florestas temperadas do hemisfério norte, consideravelmente reduzidas em suas dimensões, na Europa, por uma exploração secular. Basta perceber o arrebatamento de Maximiliano de Wied-Neuwied, Hermann Burmeister, de Spix e Martius, de Tschudi e de Saint-Hilaire em contato com as florestas tropicais ombrófilas e estacionais. A partir desta visão, as matas psamófilas costeiras assumem um caráter menor. E o curioso é que esta imagem contaminou os naturalistas brasileiros. Via de regra, para agrônomos e engenheiros florestais, vegetação nativa que se preza deve contar necessariamente com árvores de grande porte.

Mais recentemente, Dorothy Sue Dunn de Araujo e Raimundo Henriques reconheceram que "As restingas ainda são pouco conhecidas com respeito a sua composição florística e as formações vegetais ali contidas, especialmente aquelas ao norte do Estado do Rio de Janeiro como demonstra uma análise da bibliografia existente para restingas até 1982."[57] Só há bem pouco tempo é que os estudiosos se aperceberam da importância ecológica das formações vegetais nativas psamófilas costeiras. Em 1984, um grupo de cientistas reuniu-se na Universidade Federal Fluminense para analisar as restingas brasileiras em seus múltiplos aspectos e lançar um grito de alerta contra a sua destruição[42]. Agora, há um grupo de escol debruçado sobre os aspectos florísticos e ecológicos da restinga sul, entre eles Araujo, Scarano, Sá, Kurtz, Zaluar, Montezuma e Oliveira[58].

A destruição de ecossistemas é a maior ameaça à fauna nativa. Norma Crud denunciou que os moluscos *Cochlorina navicula*, *Auris bilabiata melanostoma*, *Streptaxis contusus*, *Megalobulimus ovatus* e *Solaropsis sp*. correm sérios riscos em virtude da destruição de seus *habitats*. O primeiro só ocorre na vegetação psamófila costeira de São João da Barra e da praia de Marobá, no Espirito Santo, não avançando para o sul. O segundo e o terceiro, além de não contarem com populações abundantes, limitam-se ao trecho de restinga entre São João da Barra e Macaé. O quarto foi observado por três vezes, em diferentes horas do dia, caminhando no solo humoso das restingas de Macaé. Finalmente, o quinto só foi encontrado uma vez, na vegetação arbórea da restinga de Carapebus, que tinha sofrido a ação de uma queimada. Segundo ela, a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*), espécie endêmica, relicta e primitiva, localizada em Cabiúnas, encontra-se sob pressão de atividades antrópicas e está ameaçada de extinção[59].

A ocorrência de macroinvertebrados bentônicos nas lagoas de Imboacica, Cabiúnas e Comprida mereceu atenção de Callisto, Gonçalves Jr, Leal e Petrucio[60], ao passo que camarões peneídeos e paleomonídeos, nas lagoas de Imboacica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus, foram estudados por Albertoni[61]. Isto sem mencionar uma considerável literatura sobre invertebrados que vem sendo produzida com relação à restinga sul. O mesmo, todavia, não se pode dizer acerca da restinga norte, ainda muito pouco conhecida em seus múltiplos aspectos.

O caso de Quissamã parece deixar claro que a demolição dos ecossistemas nativos – aquáticos e terrestres – concorre de maneira excruciante para o empobrecimento da biodiversidade faunística. Nesse município, não se passou, como nos solos da planície fluvial e dos tabuleiros, um inclemente rolo compressor. Restaram lagunas, lagoas e amostras de matas que transformaram a restinga sul numa espécie de relíquia ecológica da baixada, fazendo contraponto com os remanescentes florestais dos píncaros da Serra do Mar. Nos ecossistemas nativos, transformados e mesmo antrópicos de restinga, em Quissamã, estudo recente revela uma diversidade

Carta Geológica do Brasil organizada por Alberto Ribeiro Lamego em 1954

Brazil geological Chart organized by Alberto Ribeiro Lamego in 1954

Mapa da empresa Engenharia Galiolli, contratada pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento para complementar as obras do órgão federal[47]

Map elaborated by Galiolli Engineering Company, which was contracted by the National Department of Works and Sanitation to supplement the works of the federal agency[47]

faunística espantosa, não mais encontrada em outros pontos do norte-noroeste fluminense, até prova em contrário. Os pesquisadores envolvidos no estudo inventariaram, em seis dias de trabalho, mediante entrevistas e observações de campo, vinte espécies de mamíferos: gambá, cuíca, tatu-rabo-mole, tatu-testa-de-ferro, tatu-galinha, tamanduá-mirim, tamanduá-bandeira, preá-cutia, paca, capivara, ouriço-cacheiro, tapeti, mão-pelada, quati, lontra, furão, raposa, jaguarundi, rato d'água e gato-feral. Surpreende a presença do tamanduá-bandeira, visualizado pelos pesquisadores, pois é uma espécie tida na lista das extintas regionalmente.

Em termos de ornitofauna, a diversidade é bem maior. A pesquisa direta e indireta revelou a presença de 141 espécies, a saber, codorna, inhambu-chororó, mergulhão, atobá, biguá, alcatraz, maguari, garça-branca, garça-branca-pequena, socozinho, socoí-vermelho, socoí-amarelo, garça-vaqueira, jaburu, joão-grande, cabeça-seca, caneleira, asa-branca, irerê, queixo-branco, pé-vermelho, marreca-argentina, marrecão-da-Patagônia, pato-do-mato, urubu, urubu-de-cabeça-amarela, urubu-de-cabeça-vermelha, gavião-peneira, gavião-carijó, gavião-caboclo, gavião-caramujeiro, acauã, carcará, carrapateiro, falcão-de-coleira, gavião-quiri-quiri, jacupemba, carão, saracura-sanã, saracura-matraca, saracura-rajada, três-potes, sanã-carijó, saracura-mirim, frango-d'água-azul, frango-d'água, jaçanã, quero-quero, batuiruçu-de-axila-preta, batuíra-de-coleira, vira-pedra, maçarico-solitário, maçarico-de-pernas-amarelas, maçarico-grande-de-perna-amarela, maçarico, maçaricão, narceja, gaivotão, pomba, pomba-galega, asa-branca, rolinha-asa-de-canela, rolinha, juriti, chauá, alma-de-gato, anu, anu-branco, saci, coruja-buraqueira, mãe-da-lua, bacurau, curiango, bacurau-tesoura, andorinhão-de-coleira, andorinhão, beija-flor-tesoura, beija-flor-de-garganta-verde, martim-pescador, martim-pescador-verde, pica-pau-anão, pica-pau-do-campo, joão-velho, birro, joão-de-barro, casaca-de-couro, curutié, bate-bico, noivinha, lavadeira, viuvinha, suiriri-vaqueiro, tesourinha, suiriri, neinei, bem-te-vi-pequeno, bem-te-vi, bico-chato-amarelado, relógio, teque-teque, barulhento, guaracava, risadinha, miudinho, andorinha-de-sobre-branco, andorinha-do-campo, andorinha-de-casa-grande, andorinha-de-casa-pequena, andorinha-de-bando, sabiá-da-praia, sabiá-do-campo, japacanim, cambaxirra, sabiá-larajeira, caminheiro, juruviara, vite-vite, maria-preta, garibaldi, carretão, polícia-inglesa, mariquita, cebinho, saí-azul, saí-de-pé-vermelho, saíra-amarela, vi-vi, sanhaçu, sangue-de-boi, canário-sapê, tiziu, coleirinho, baiano, canário-da-terra, tipiu, cigarra-do-bambu, galinho-da-serra, tico-tico, canário-do-campo e pardal. Estas espécies, de diversas ordens, distribuem-se em lagoas litorâneas de água salobra, lagoas interioranas, vegetação de restinga, matas e áreas

campestres ou de culturas. Várias são aves migratórias, que buscam pouso naqueles ambientes da ecorregião. Uma consta na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção: trata-se do chauá. O pardal é indiscutivelmente exótico e prosperou com incrível rapidez e sucesso em várias regiões do Brasil. Não causa estranheza o pequeno número de aves canoras, face à sistemática perseguição que sofreram para cumprirem o melancólico papel de animadores musicais domésticos.

A ictiofauna também está significativamente representada nos ecossistemas aquáticos marinhos e continentais de Quissamã, com 51 espécies identificadas: duas espécies de sardinha, sardinha-cascuda, savelha, manjuba de duas espécies, traíra, jeju, piau, sairu, peixe-cachorro ou bocarra, quatro espécies de lambari, três espécies de piava, bagre-urutu, mandi, bagre-amarelo, cumbaca, cascudo, tamboatá, duas espécies de sarapó, quatro espécies de barrigudinho, peixe-rei ou escrivão, muçum, duas espécies de acará, joaninha, tainha, parati, duas espécies de corvina, carapeba, duas espécies de carapicu, maria-da-toca, peixe-flor, duas espécies de robalo, linguado, sola e baiacu-espinho [62]. Estudos minuciosos de ictiologia têm sido efetuados por cientistas nas lagunas costeiras da restinga sul. Dentre eles, citem-se Reis, Aguiaro e Caramaschi[(63)] para as lagoas de Cabiúnas e Comprida; Frota e Caramaschi[(64)] para a lagoa de Imboacica.

Nesses ecossistemas também as medidas legais e práticas de proteção têm redundado no mais retumbante fracasso. As leis nº 4.771/65 (já substituída por outra em 2012) e nº 6.938/81, assim como a Resolução nº 004/85 do Conselho Nacional do Meio Ambiente são confusas e reticentes no que concerne às formações psamófilas costeiras. A Resolução nº 004/85 considera como de preservação permanente apenas a vegetação situada na faixa de 300 metros a contar da preamar máxima, no norte fluminense constituída quase toda de plantas herbáceas. As importantes formações arbustivas e arbóreas, localizadas mais no interior, ficaram a bem dizer desprotegidas. O Decreto Federal 750/93 considerou as formações nativas psamófilas costeiras (impropriamente denominadas "restingas") como ecossistemas associados ao Domínio Mata Atlântica, exigindo-se para a exploração e supressão dos remanescentes primários e para os estágios médio e avançado de regeneração "decisão motivada do órgão estadual competente, com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, informando-se ao Conselho Nacional do Meio Ambiente –CONAMA, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental."

A regulamentação deste decreto, porém, gerou uma série de polêmicas, com um grupo de especialistas (apoiados por empresários que exploram o Domínio Atlântico) entendendo que só a figura da Lei estará em consonância com o que determina a Constituição da República de 1988. Discutiu-se muito, também, a definição de estágios inicial, médio e avançado de regeneração, bem assim o conceito de corredores ecológicos. O referido decreto foi submetido a bombardeio cerrado de quem se sentiu prejudicado por ele. Enquanto a discussão se trava nos gabinetes, a destruição dos ecossistemas vegetais nativos psamófilos costeiros, no Brasil real, prossegue ignorando solenemente o que se passa no Brasil legal.

As duas restingas da região norte fluminense têm recebido atenção desigual. A que se estende de Macaé a Barra do Furado tem sido bem mais estudada que aquela entre o Cabo de São Tomé e a praia de Manguinhos. Tal interesse reflete-se também nas propostas de proteção dos seus ecossistemas aquáticos e terrestres. Em 1979, o Plano Anual de Atividades Físicas da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente incluiu a restinga sul como área a ser estudada para fins de proteção. Num simpósio internacional no Rio Grande do Sul, realizado em 1982, foi apresentada proposta de proteção de todas as restingas do Estado do Rio de Janeiro. Os esforços conjuntos da extinta FEEMA, do International Waterfowl Bureau, da Universidade de Brasília e da Universidade Federal de São Carlos resultam numa proposta de Reserva Biológica Federal para a restinga sul, em 1984. Ainda nesse ano, Maciel insistiu na importância de uma Reserva Biológica para a restinga de Macaé a Barra do Furado. Em 1989, os poderes públicos de Macaé criaram, por lei, um Parque e uma Área de Proteção Ambiental municipais marinhos para proteger o arquipélago de Santana. O projeto de lei estadual nº 639/96 previu a criação da Área de Proteção Ambiental de Macaé, abrangendo a restinga sul e outros ambientes[(65)]. Finalmente, o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, entre Macaé e Quissamã, por decreto federal, foi criado em 1998. Já a área de restinga entre o Cabo de São Tomé e a praia de Manguinhos não mereceu a mesma atenção, apesar de sua degradação. O Plano Anual de Atividades Físicas da FEEMA, de 1979, incluiu-a na segunda etapa de seu projeto de estudos e proteção. Foram propostos, para ela, estudos com o fim de proteção na área entre Barra do Furado e Atafona pelo Plano Anual de Atividades Físicas da FEEMA de 1979, como desdobramento dos planos destinados à restinga sul. A proposta geral de proteção das restingas fluminenses

Aspectos de São João da Barra, foz do rio Paraíba do Sul, em foto de Luiz de Castro Faria, 1941

Features of São João da Barra showing the mouth of Paraíba do Sul River. Photo: Luiz de Castro Faria, 1941

Ilha da Convivência na foz do rio Paraíba do Sul, hoje não mais habitada. Foto de Luiz de Castro Faria em 1941

Convivência island in the mouth of Paraíba do Sul River, no longer inhabited. Photo: Luiz Castro Faria, 1941

apresentada em simpósio internacional ocorrido no Rio Grande do Sul, em 1982, também a incluía, já que se destinava a todas as restingas do Estado do Rio de Janeiro. No I Simpósio sobre Restingas Brasileiras, Maciel[59] propôs sua proteção por uma APA. Em 1992, o Centro Norte Fluminense para Conservação da Natureza apresentou proposta de criação de Estação Ecológica Estadual, com gestão da Universidade Estadual do Norte Fluminense[66]. Posteriormente, tentou-se viabilizar a implantação da APA de Iquipari pela Câmara de Vereadores de São João da Barra[67]. No fim do século XX, havia apenas dois estudos mais detalhados sobre a restinga norte[68], ao passo que a restinga sul é das mais estudadas do Brasil. Ambas foram incluídas na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na condição de Área de Pesquisa Experimental e Recuperação[68].

Os problemas que mais afetam os ecossistemas das duas restingas do norte fluminense, atualmente, são a poluição, a eutrofização, o assoreamento, a drenagem total ou parcial de lagoas, os aterros, a urbanização de margens, as aberturas de barra e a pesca predatória, no que concerne às lagoas costeiras. Já os ecossistemas vegetais nativos vêm sofrendo desmatamento tanto para fornecimento de energia quanto para abrir espaço à agricultura, à pecuária e à urbanização.

Para assegurar uma proteção mínima desses ecossistemas, cabe efetivar o Parque Nacional de Jurubatiba, criar uma unidade de proteção na restinga norte, consolidar a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e possivelmente integrar todas as lagoas restantes no norte fluminense numa unidade Ramsar.

As restingas no século XXI

Nas duas décadas iniciais do século XXI, a restinga norte da região conheceu a profunda transformação causada pela instalação do Complexo Logístico Industrial Portuário do Açu. Planejado para ser mais que um porto, o grande empreendimento exigiu uma série de Estudos de Impacto Ambiental que aportaram muitos conhecimentos.

Na restinga sul, os conhecimentos se ampliaram também graças às pesquisas motivadas pela consolidação do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, notadamente patrocinados pelo Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Hoje, ela talvez seja a restinga mais estudada de todo Brasil. Todas as demais instituições universitárias, como Instituto Federal Fluminense (IFF), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), vêm desenvolvendo estudos sobre as restingas.

Deve-se considerar que a restinga norte conta hoje com duas Unidades de Conservação (UC): a Reserva Particular do Patrimônio Nacional Fazenda Caruara, criada e mantida pela empresa Prumo Logística, e o Parque Estadual da Lagoa do Açu (PELAG). A primeira UC mereceu um exaustivo levantamento florístico empreendido por Assumpção e Nascimento[69] bem como forneceu dados relevantes para a publicação de um livro fundamental sobre a restinga norte da região, que é "O Tempo e a Restinga"[70]. A RPPN Fazenda Caruara é alvo de pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), da UFF, UENF e ISECENSA. O recém-criado Plano de Manejo para ordenamento do uso, preservação e conservação da Unidade, contemplará programas de pesca, extrativismo, visitação, educação ambiental e pesquisa.

O PELAG é uma unidade de conservação de proteção integral. Ele assegura a preservação de remanescentes de vegetação nativa de mata atlântica, como restinga, mangue e uma importante área alagada (o banhado de Boa Vista, além da Lagoa do Açu, com 13km de extensão no litoral); a integração de seus ecossistemas com a diversidade sociocultural da região; as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, da flora e da fauna. O potencial turístico do PELAG mereceu uma monografia de Margarida de Fátima Souza Inácio, com o título de "Parque Estadual da Lagoa do Açu (RJ): Potencialidades entre interesses e conflitos para a implantação do turismo receptivo". Há também estudos acadêmicos sobre as lagoas da restinga norte.

A mais recente notícia é a criação do Parque Natural Municipal da Restinga do Barreto com 32 hectares. Segundo seu coordenador, o biólogo Henrique Abrahão, a restinga do Barreto é um ecossistema costeiro caracterizado por um terreno arenoso, criado pela sedimentação de rios e depósitos marítimos ao longo dos milhares de anos, com forte influência do vento, do sal, do sol e das mudanças das marés. A área possui vegetação típica, com plantas muito resistentes às variações de temperatura e aridez do solo (como os cactos, as bromélias e as pitangas). Esta vegetação, capaz de preservar as dunas, é fundamental para conter o avanço do mar e preservar a exuberante fauna local.

Devemos mencionar ainda os trabalhos de Salvatore Siciliano, sobre mamíferos marinhos da Bacia de Campos, e de Davi C. Tavares, sobre aves.

Atualmente, está em voga a história do tempo presente. Por mais que o autor simpatize com ela, é prudente manter relativa distância no tempo a fim de efetuar avaliação sopesada e justa. Por isso, o encerramento no ano 2000. Uma conclusão que se impõe com clareza é que, nos séculos anteriores ao XX, as duas restingas contavam com mais biomassa e biodiversidade, embora houvesse pouco conhecimento delas. Hoje, o conhecimento é grande, mas houve um empobrecimento progressivo delas em termos de biomassa e biodiversidade.

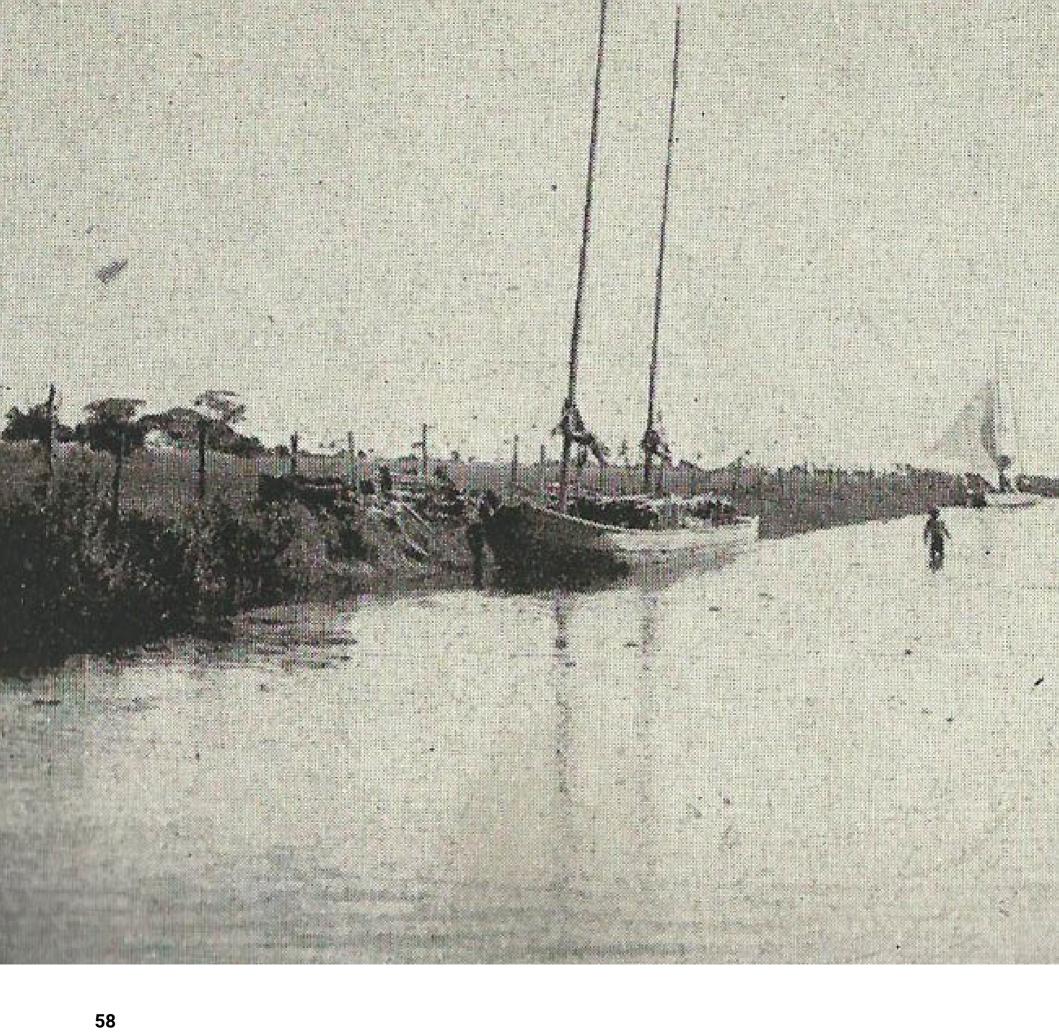
Lagartixa de coleira preta colhida por Maximiliano de Wied-Neuwied (Tropidurus torquatus torquatus) e retratada por ele em suas Abbildungen zur Naturgeschichte Brasilien's

Black collared gecko collected by Maximilian of Wied-Neuwied (Topidurus torquatus torquatus), portrayed by him in his Abbildungen zur Naturgeschichte Brasilien's

1.

2.

Stellio torquatus.

1. Alter Thier *2. Junger Thier*

Canal de Cacimbas aberto no século XIX na restinga do Paraíba do Sul e hoje desativado. Foto DNOS, década de 1930

Cacimbas Channel opened in the nineteenth century in the Paraíba do Sul restinga and currently deactivated. DNOS Photo, 1930s

NORTHERN FLUMINENSE RESTINGAS FROM THE SIXTEENTH TO THE TWENTY-FIRST CENTURY

Arthur Soffiati

Lagoa perpendicular à costa da restinga de Jurubatiba. Trata-se de um antigo curso d´agua barrado pelo mar

Lagoon perpendicular to the coast of the Jurubatiba restinga. This is an old water course blocked by the sea

NORTHERN FLUMINENSE RESTINGAS FROM THE SIXTEENTH TO THE TWENTY-FIRST CENTURY

To Norma Crud Maciel and Dorothy Sue Dunn de Araujo,
always pioneering

Introduction

Regardless the "scientific" nature of the information produced about restingas of the northern Fluminense (Rio de Janeiro State) from the sixteenth to the twenty-first century, it can be concluded that European invaders that have passed or settled in the region noticed its ecosystems less and less throughout the time. The transformations carried out in the natural environments were so deep that the landscape created happened to predominate. The information about restingas slightly began to appear in the seventeenth century. From the eighteenth century onwards, they became more and more detailed, although biased in a pejorative view, with very few exceptions. Only in the twentieth century, in the 1980s, the view of restingas as ecologically rich and diversified environments prevailed in scientific writings. Hence, let's try to review this knowledge taking into consideration the physical and biotic environments.

Lands and waters in the northern Fluminense are so intertwined in such a way that it is impossible to mention the former without mentioning the latter. From the sixteenth to the twentieth century who wrote about restingas of the region, scientists or not, encountered difficulties to make such a division. The rivers, lagoons and sea waters have either built or destroyed the lands. The arrangement of the lands shaped the coastline, directed the courses of the rivers and delimited the lagoons. The hydric network is also one of the most unifying features of the region under study. It should be noted, however, that geology and geomorphology have become part of specialized literature only recently. It was, therefore, with different eyes that reports from the sixteenth, seventeenth, eighteenth and the nineteenth centuries described this environment.

Restingas in the sixteenth century

Lands and waters. Documents about the region left by Europeans in the sixteenth century do not report on native ecosystems, however, they focus more on the definition of landmarks, information about native people and on the incipient initiatives to set up a Western way of life on tropical lands. The letter of donation from the Captaincy of São Tomé to Pero de Góis da Silveira by D. João III, signed on January 28th, 1536, confirming the permit of March 10th, 1534, is limited to establishing that the captaincy limits extended thirty leagues from north of Cabo Frio to Baixo dos Pargos.The contract corresponding to the letter, signed on February 29th of the same year, also does not contain any characteristics of the lands donated to Pero de Góis. Only with the initiative of effectively occupy the Capitaincy of São Tomé that some problems were registered in textual documents, giving a pale idea of the terrain. The difficulty of specifying precisely the Baixo dos Pargos as the limit of the Captaincies of São Tomé and Espírito Santo led Pero de Góis and Vasco Fernandes Coutinho, their respective donees, to seek a more precise and unquestionable limit. This agreement was endorsed by D. João III in a letter dated of March, 12nd, 1543 with a brief description of the Tapemeri river mouth, named with the European word Santa Catarina, currently Itapemirim. According to the document, in the mouth of the river there were stone islets that emerged during the low tide. The letters of Pero de Góis to the king of Portugal and his partner, Martim Ferreira, bring more information about rivers with mouth in restinga or beach. Writing to Martim Ferreira on August 12nd, 1545, he mentions Paraíba do Sul River and Managé River, both Tupi names and the latter signifying "people meeting," "gathering[1]", currently Itabapoana. Pero de Góis began the occupation of the Captaincy with the foundation of the hamlet named Vila da Rainha, located in the south of Managé river mouth, with a harbor and mill in the last waterfall of the river. He was settled more in the tablelands than in the restinga, from where he saw his project of creating a European nucleus in South-Atlantic America to fail by the action of native people[2].

Jean de Léry reports in the mid-sixteenth century that he had passed along the Tapemery river mouth, "where small islands are at the entrance of the mainland". Thus, confirming the description of Vasco Fernandes Coutinho and Pero de Góis to D. John III. He does not mention Itabapoana River and refers to the inhabitants of the Paraíbas, certainly an allusion to Paraíba do Sul River. Shortly after, the Calvinista journal mentions the word restinga with the description of its physiognomy, perhaps the first one:

> On the first of March we reached a region of small shoals, that is, rocks and Restingas dotted with small rocks that enter the sea, which the navigators avoid passing by. From this place we can see a flat land for 15 leagues extension[3]...

In a famous dictionary published in 1813, restinga or rastinga appears as sandbank or stone in the coast, next to the sea[4]. It appears that the word was widely used by Portuguese during the period of the great navigations. The small rocks to which Léry refers should be the same ones still found at the Itapemirim mouth. One of these rocks is connected to the mainland by a stone way built in the twentieth century. There may be also cliffs or their fragments eroded by the sea. Then, until Macaé there is a long extension of flat lands, very typical of the septentrional and meridional units of northern Fluminense restingas, where the crystalline plateau borders the sea and forms several islands, as Léry notes.

A document that seems to have been written from 1573/1574 to, perhaps, 1590, the *Route of all the signs*, *knowledge*, *depth*, *shallows*, *heights and defeats existing in the Coast of Brazil from the Cape of Santo Agostinho to the Strait of Fernão de Magalhães*, attributed to the cartographer Luís Teixeira, omits the names of the rivers Itapemirim, Itabapoana, Paraíba do Sul and Macaé. This document only alludes, considering the knowledge about restingas, to "one restinga that enters 3 or 4 leagues into the sea and is all sand bank", which coincides with the reefs of Cape of São Tomé, as commented by Max Justo Guedes[5]. Again the expression restinga is now used as an extension of sand deposits on the continental coast penetrating the sea.

In 1587, Gabriel Soares de Souza published a route of Brazil coast, much more detailed than the previous ones. In his treatise he included the Tapemerim, Managé and Paraíba rivers, currently Itapemirim, Itabapoana and Paraíba do Sul. About the latter he reports "it has opening and depth where large ships enter ..." From the cape of São Tomé, to which he makes only a simple mention, he passes straight to Macaé[6].

To conclude the sixteenth century, it is worth a reference to the report of Anthony Knivet, who took part of a Thomas Cavendish expedition to the Pacific Ocean that failed in the South Atlantic. Confused and very fanciful, it is difficult to identify in his report the itinerary traveled by this unfortunate Englishman. The report's fantastic geography results in a true miscellaneous of geographical features that can not be reliable[7].

Plants and animals. Pragmatic, bearing in mind the exploitation of natural resources of the conquered lands and to set up colonial companies in them the Europeans passed through the territory that later would constitute the northern Fluminense on ships, seeing it from the sea and registering the most visible points of the coast, as well as collecting information about it from third parties. Not even Pero de Góis, who tried to install two European companies in those lands, reported about native plants and animals. Knivet mentions the resin of almecega tree and alligators, without, however, contextualizing them in their environments[7]. Léry, relying on information from a Norman interpreter, points out that the Goitacas Indians were able to beat deer and does, reaching them by running, so fast was their speed. Gabriel Soares de Sousa registered that these Indians used to capture sharks by offering themselves as baits and shoving a piece of wood sharpened at both ends in the fish's throat. After towed to land, the natives used only the teeth of the shark to produce arrowheads[3].

Manguezal preservado no riacho dos Macacos, um dos braços do delta do rio Paraíba do Sul

Preserved mangrove in Macacos Stream, one of the arms of Paraíba do Sul River delta

Restingas in the seventeenth century

Lands and waters. After Gil de Góis returned the captaincy of São Tomé to the Portuguese Crown in 1619[9], his lands remained unowned until seven noblemen claimed for them as “sesmarias” (royal grants) in 1627. To Miguel Aires Maldonado and José de Castilho Pinto it was attributed a document that became famous and controversial with the abbreviated title of *Seven Captains route*[10]. In fact, it was discovered that it was written by an anonymous clerk who accompanied the captains during their three excursions into their dominions. After its reading, it can be seen that it is partly authentic, partly apocryphal. In any case, this is the first detailed description of the future northern region of Rio de Janeiro State. The captains undertook three journeys to their sesmarias to be able to settle in the land along with their relatives and household. There are several references about restingas of the region from the first journey in 1632, since the entourage marched on foot from Macaé to the field of Goitacases, following the coast. This happened because the attempt to reach the sesmarias located between the Iguaçu and Macaé rivers by the sea was unsuccessful. The document contains complaints of the travelers about the difficulties of walking on the sand, mentions forests near the sea and on the shores of coastal lagoons. It refers to moorlands with sand and thorny bushes flooded in some places. In Brazil, moorland is synonymous of swamp, as explained by Holland Ferreira[11]. In Portugal, however, it means “sandy land, infertile, in which grows only wild herbs”, as also recorded by Moraes and Aurelio[4,11]. It is with this meaning that the Seven Captains Route employs the term, as it had not been used yet in the seventeenth century to indicate marshy areas. The author of the manuscript affirms more than once that after leaving the shore line and walking inland, it was possible to find sandy moorlands dotted with marshy places and woods not very far from the sea. The meadows spread to the interior. Again, the document is faithful to the environmental configuration of the northern Fluminense plain. The contrast between restinga and alluvial plain is clear.

> …we walked on the seaside and we found sandy soils: to bear the fatigue we moved down from seaside to the meadow because of the sandy soil; we walked along the meadow of the northwestern side; lakes of water were formed, and from these waters the Iguaçu River is formed. It is born in the great Feia lagoon, to which we gave the nickname, the deep marshy bay runs to the east; its waters are channeled by a kind of river, making curves, running from the Southwest by the side of the corral of the captain Monteiro farm, in the Costaneira, nickname gave by him; it follows until a certain part of the meadow, then following East towards the seaside. In this place the river channeling ends. Its waters spread through the meadow, always to the East, not too far from the seaside; from this point the waters break towards the Northeast, until Barra do Iguaçu, on the north side of the Cape of São Tomé[10].

The so mentioned Iguassu River is now reduced to a lagoon named Açu. On the second voyage, made in 1633, the baptism voyage, the owners of sesmarias were entrusted of naming various geographical features, most of them keep the same name at the present. Along with the Carapebus lagoon, which was named in the first voyage, they also named the coastal lagoons Fedorenta, Jagabra de Santo Amaro, Bananeiras (between the restinga and the alluvial plain), Salgado, Taí, and a few others of difficult location. The three voyages of the seven captains constituted the first experience of this region reconnaissance, allowing the identification of four environments: the restinga plains, alluvial plains, coastal and interior lagoons, as well as forests[10].

In the collection of Rio de Janeiro National Library, there is a map with no indication of author and date that, by its characteristics, seems to refer to the seventeenth century. After examining it, is possible to have the impression that it was drawn by someone with information provided by others, as an eyewitness sketch. Very imprecise for the cartography of that time, this map shows the Paraíba do Sul River bifurcated in two courses upstream its mouth, red barriers to its north (perhaps cliffs, which should abound more at that time), a coastal lake named Paraíba (it looks like Feia lagoon displaced to the coast), the Cape of São Tomé and the island of Santana.

The large panel drawn by the Jesuit Simão de Vasconcelos in the seventeenth century, focus on the alluvial plain, Feia lagoon and the indigenous people[13,17]. A succinct document dated from 1657 and written by André Martins da Palma reports the importance of erecting a village and builds a fortress at the mouth of the Paraiba do Sul River to protect this strategic point from the foreign enemy[14].

Plants and animals. Among the three dense documents written about the northern Fluminense region – by Maldonado and Pinto, by Vasconcellos and that by Palma, only the first one provides us with information for a more detailed knowledge about the native plant ecosystems of that region. In this document we find a clear distinction between restinga sandy soils with dense forests not far from the sea and herbaceous vegetation near the coastal lagoons (quite likely to be southern cattail, *Typha domingensis*), and the native fields of alluvial plain, covered with herbaceous plants excellent for the cattle and with tufts of hygrophilous forests in the highest points. The mention of a tree named quiriba suggests siriba or cereíba, plant of the genus *Avicennia*, exclusive of mangroves. There is still the mention of the palm tree daiiá, possibly indaiá palm tree or simply indaiá (*Attalea dubia*) and raraí, whose species we could not identify until the moment. The fauna is also described in that document, where is recorded the abundance of fish, however, without giving them common names, except for the piabanha (characin), the existence of many large and small birds, deer, capybaras and monkeys. The text reading brings the idea of the existence of a great biological diversity and of an extraordinary biomass[10]. On the other hand, Simão de Vasconcelos, replicating Gabriel Soares de Sousa, only refers to the fauna indirectly, when reporting extractivism and subsistence economy of the native people. According to him, the Goitacás fed on fish and wild animals.

> They were so remarkable in their fishing skills that is said about them (if it is possible to give any credit) that they gathered together in certain shallow places of the sea holding sticks in their hands, short and sharp on both sides. They surrounded the sharks and attacked them and when the fish opened their mouths, the Indians put their hands inside the sharks' mouth holding the stick, bringing the choked sharks to the land[13].

Restingas in the eighteenth century

Lands and waters. In the first and second editions of the classic *Man and the Marsh*, Alberto Ribeiro Lamego stamps a map of 1747 that depicts Baixada of Rio de Janeiro captaincy, not showing the author´s name[15,16]. The highlands were then virgins or almost virgins, surrounded by the wonderful and dangerous, land of fierce Indians. This map, whose whereabouts is unknown, shows Macaé River, a body of water that resembles Carapebus lagoon, Feia lagoon and its effluents and a mighty Paraíba do Sul River.

By order of Count de Cunha, captain general and viceroy of Brazil, Manuel Vieira Leão, sergeant-general and governor of the fortress of São Sebastião Castle of the city of Rio de Janeiro, draws, in 1767, a topographic chart of the Captaincy of the Rio de Janeiro. This iconographic document describes well the state of knowledge of the captaincy regions at that time. There is much information about the coast, while the interior only Paraíba do Sul River and the road to Minas Gerais is shown. On the left bank of Paraíba do Sul, part of the map shows Mantiqueira Hill. On the right bank, along all the chart length, Serra do Mar is registered; and there is a large void in the middle marked as hinterland occupied by wild Indians. The cartographer pointed out several geographical features related to the coast between the Macaé and Itabapoana rivers, with the precision of that time. In the southern restinga is shown the lagoons Comprida, Jerubatiba, Carapibus Grande, Carapibus Pequena, Paulista, Pires, Jagroaba, Ubataba, as well as Campo dos Sabões. In the northern restinga, between Cape of São Tomé and Manguinhos, it is possible to see all the complex network of effluents of Feia lagoon converging into the Iguaçu River (presently Açu lagoon), the lagoons Quivary (Iquipari), Arasari (Grussaí), Taí Grande and Taí Pequeno, Jacaré, Bananeiras and, on the left bank of Paraíba do Sul, the large Campelo`s lagoon.

The first Brazil Viceroy that wrote an activity report to render account to his successor was the Marquis of Lavradio. By passing the government of the colony of Brazil to Luiz de Vasconcellos and Sousa in 1779, Lavradio annexed to the report a list of information collected from his representatives from various administrative divisions of the colony, rendering

Foz do rio Guaxindiba na ponta setentrional da restinga de Paraíba do Sul

Mouth of Guaxindiba River in the northern end of Paraíba do Sul restinga

account of economic and political aspects. There is substantial information about the alluvial plain and about the adjacent tablelands of the northern Fluminense. Little is detailed about the areas of restinga, perhaps not because of lack of knowledge but because of the very economic nature of the report. On the most distant parts of the tablelands and the mountain, the information is quite vague considering the conditions of that time. Restingas become visible when they integrate the ports where the production of Campos dos Goitacás District flows. Macaé village deserves attention, as it was "the beginning of a population with expectation to become greater". Close to Macaé river mouth is situated the port of Povoa, where it was possible do harbor "only boats that demanded eight spans of water," and "at the bottom of the hill there is a cove where is possible to load corvettes, and it is where some larger ships that demand more deep water have just been loaded". The other port of the region was located at the village of São João da Barra, where Paraíba do Sul River flows into the area of restinga. The report explains that the river could only support boats that required less than 12 spans of water. These boats, however, reached the village of Sao Salvador (currently Campos dos Goytacazes), eight leagues upstream the mouth of the Paraíba do Sul River. Finally, the document notes that the Hinterland of Cacimbas presented a low cultivation condition because the lands were not good, despite, they were very rich in woods, that were transported by canoes[18,19,22]. Based on what we know today about Hinterland of Cacimbas, it was located between restinga and the tableland, and the woods came more from the latter geological unit than the first one.

The most attentive observer of the northern Fluminense during the colonial period was the captain cartographer Manoel Martins do Couto Reis. Designated to draw a map of the northern part of the Captaincy of Rio de Janeiro by the viceroy Luiz de Vasconcellos e Souza, he also wrote a detailed description of the territory that he drew, delivering it to the colony's higher authority in 1785. In 1779 the Marquis of Lavradio was scathing about the geographers, according to his words "It seems that those who have been in charge of this diligence, have always governed themselves more by others information, than by their own personal examinations; and here comes the difference from what they speak, and that of not being able to give full reliability to these maps.[23]" The viceroy of Brazil was a typical enlightened despot, seeking information, precision, and efficiency to better govern. Couto Reis fulfilled the demanded requirements at that time, being also an illustrated one that used the cartography as an instrument of knowledge and dominion of the space for its rational use and for the war.[20]

Like no other until then, the military noticed clearly the geomorphologic steps of north-northwest Fluminense. He first identified the plain, which he termed as fields, separated from each other by small woods, rivers, and marshes. In the vast plain, he noticed the soil differences between the lands formed by fluvial sediments and the sands accumulated by oceanic action. The fields of Macaé, Juribatiba, and Carapebus, he realized, are sandy, disturbed by woods, unpleasant and less fertile. He drew attention to the lands that run along the coast, to the north of Paraíba do Sul River, where:

> ...among the groves, there are excellent woodlands, commonly called restingas, although narrow, still extensive: many, and long marshes, that in dry season offer passage to everywhere, and admirable pastures; from which is possible to establish large cattle farms[21].

Couto Reis, with his usual acuity, also notes the differences between the vegetation of marine plain and that of fluvial plain. In the first, sandy soils, unpleasant and less fertile, the vegetation is dominated by shrubs and not suitable for pastures. He observes that, to the north of Paraíba do Sul River, the soil fertility diminishes near the dunes. He even uses the word restinga for the left bank of the Paraíba, narrow, fairly long lands interrupted here and there by marshes, which in dry season offer

Lagoa Salgada com acúmulo de estromatólitos recentes na restinga de Paraíba do Sul

Salgada lagoon with the accumulation of recent stromatolites in the Paraíba do Sul restinga

passage to everywhere and admirable pastures. In that stripe by the time of European occupation, the accumulated fertility was so great that it compensated for the deficiencies of the sandy soils. He also records forests of low-utility near Salgado lagoon, a restinga lagoon. Then he concludes

> In those portions of sandy soils, which end by the seashores, as well as in the restingas, little grow the bushes, which are thin, crawling, crooked, and mostly of poor quality, but among them grow some appreciated woods, with the possibility of being more solid, and as rigid as the ironwood[(21)].

He was probably referring to the imarshy depressions between strands of restingas, with vegetation appropriate for cattle raising, decreasing the fertility near the beach dunes. On the other hand, the fields of Sabões, Jagoroaba, Boa Vista, Santo Amaro, Algodoeiros, Taí and Limpo appear to the observer eyes as enlarged and pleasant, despite all the anthropic interventions already intense at that time.

When evaluating the fertility of the land, Couto Reis returns to the restingas. From the interior to the coast, he passes from the mountainous lands to the flat lands, which, in turn, are divided into restingas, fields and forests. The already mentioned fields of Macaé, Juribatiba, Carapebus, Jagoroaba, São Tomé and Taí extend through the restingas. The fields themselves constitute the massapê plain. Forests correspond to the tablelands[(21)].

Neither the anonymous map of 1747 nor that of Manoel Vieira Leão, drawn twenty years later, presents the detail level of Couto Reis map in relation to any aspect. In the cartography of the militiaman, the restinga lagoons deserve special mention. In the southern restinga, he registers in his color map, the lagoons of Boacica (Imboacica), Taboinhas, Preta, Mato Seco, Jurubatiba, Comprida, Carapebus (preceded by one and connected to another by a channel, both without a name), Paulista, Frecheiras, Jagoroaba and two nameless others. He points out, in addition, the great field of Jagoroaba. In the northern restinga, on the right bank of Paraíba do Sul River, appears the mighty Iguaçu River (whose remnants constitute today the Açu lagoon), the Salgado lagoon (confronts to the south with the Veiga River and exhausts in Martinho marsh and some other lowlands), the Veiga River (in fact, an elongated lagoon that run to Barra do Açu), the lagoons of Guipari (Iquipari, located at the foot of the coastal dune, has its bar opened by fishermen when flooded), from Guruçaí, (Grussaí, a name derived from Guruçá, a white crab that inhabits the beach, and *i* water, communicates with Paraíba River by long marshes), Taí Grande (with a large bottom, launches its water surpluses in Martinho marsh and in others that run for the Paraíba; Its name derives from Intaá, a common shellfish in the region, and í, water; probably reffering to the species *Anodonta perlifera*) and Taí Pequeno (in the floods, it discharges part of its waters in the Jacaré lagoon). On the left bank, he marks Campelo's lagoon (one of the largest in the District, that communicates with numerous and long marshes, and is navigable by canoes and ferries), Dutra's lagoon, Restinga Nova and Doce lagoon.

Due to the infinity of lagoons in the area, the inventory of the infantry cartographer is, apparently, unsatisfactory. However, he clarifies that, in addition to those pointed out,

> ...There are many others, also large, some with continued existence, even during the greatest droughts, and others only exist during the floods. I will not mention some of them to avoid prolixity, although in the Topographic Map, which I elaborated, they are indicated with all the minuteness, and individuation[(21)].

In any case, as it can be seen, Couto Reis' observations confirm the close linkage of most of the lagoons of the plain and the tableland to the basins of Paraíba do Sul and Feia lagoon, collecting by surprise environmental conditions no longer existent today.

Plants and animals. Mangroves and restinga vegetation do not seem to have a good reputation in the western representations of nature. And here, as in several other previous passages of this work, when trying to analyze the illustrations about restinga ecosystems of northern Fluminense, it is impossible to avoid creating a version based on previous representations. The anonymous map dated from 1747, according to Lamego, has a peculiarity: as well as portraying physical features, it also shows the vegetation. This is how the left bank of Paraíba do Sul River and the valley of the Muriaé River, its tributary, appear covered with forests. In the hinterland of Cacimbas, near the coast, abound the dense seasonal forests that were linked to the restinga forests [(15,16)].

Couto Reis exalts the beauty and usefulness of the plants found in the fields of the mountain range, tablelands and the alluvial plain. In the first one, attention is drawn to the timber and firewood suppliers. In the second, he observes the prodigality of the arboreal vegetation in the hinterland of Cacimbas. He observes that in the alluvial plain, mainly in the section between Barra do Rio Preto and Valetas, where countless mills were built,

the vegetation of timber and firewood is less abundant, but fertile in herbaceous plants.

At this point, maybe, ceases the eighteenth-century information about restingas of the northern Fluminense, since the relation of animals made by Couto Reis does not insert them in their ecological context.

Restingas in the nineteenth century

Lands and waters. The home chroniclers, usually compilers, and foreign travelers, more often naturalists, will bring new knowledge about restingas of the northern Fluminense, despite this geological and geomorphological formation, with its native plant ecosystems, continues to be seen with certain contempt. The first important record was made by the German naturalist Maximilian Prince of Wied-Neuwied, taking advantage, like others, of the opening of the frontiers during the transfer of the head office of the Portuguese empire to Brazil. With a well-prepared expedition, he traveled between 1815 and 1817, through the route that extends from Rio de Janeiro to Salvador, leaving the coast only a few times. Equipped with the map of Arrowsmith, the German prince traces an itinerary that passes through the mouth of the Macaé River, the lagoons of the southern restinga and Barra do Furado (of which only Paulista and Ubatuba are named), entering the village of São Salvador (Campos) and going up Paraíba do Sul River to São Fidélis, from where he descends to Campos again and goes to São João da Barra. From this village, he marches to Bahia crossing the Paraíba do Sul river delta, reaches the beach of Manguinhos and enters the dense seasonal forest until Itabapoana River, limit of the captaincies of Rio de Janeiro and Espírito Santo.

Maximilian´s travel report, released in 1820, blends first-hand observations with the readings made later in Europe. It is, therefore, a distorted primary source, but not least important. Between Macaé and Barra do Furado, there are notes in which the restinga appears as a sandy, deserted and melancholy region, swept by violent winds.

> Throughout a small strip of land, between the agitated ocean and an extensive lagoon, we continued the journey beyond the dusk, when we arrived at the solitary abode of a shepherd, named Paulista[22].

Maximilian and his entourage then cross the territory of the current Jurubatiba National Park. He reports of dunes, of extensive paludes and lagoons and of vast sandy plains. In Ubatuba, there is an immeasurable plain "that exceeds the sight range. Water accumulates frequently in the shallow lowlands, forming lagoons..." In the north of Ubatuba, he records extensive lagoons interspersing the restinga plain. Walking further towards the North, the voyagers reach Barra do Furado, one of the Feia Lagoon defluents at that time. In a footnote, the prince explains that he has crossed that lagoon by a segment, and cannot, therefore, verify its configuration and extension with the representation of Arrowsmith. Leaving behind the sad landscape of the furious sea, dunes, lagoons and coastal marshes, the naturalists Maximilian, Sellow and Freyreiss enter the alluvial plain towards Campos.

From there, they only return to restinga in São João da

Canal principal do delta do Paraíba do Sul

Main channel of Paraíba do Sul River delta

Barra, where, again, their feet touch sandy soil. They crossed the Paraíba do Sul River delta with their own two arms, amidst mangroves, islands and beaches. On the walk up to Manguinhos beach, Maximilian notices a wide sandy soil constantly wet by waves, stones pierced by the sea in an extraordinary way (probably tablelands reefs, which, at this point, confine directly to the beach). The journey through the northern restinga of the region is approaching the end. The prince and his companions still try to quench their thirst in a coastal lagoon of brackish waters(22).

In 1817, the *Corografia Brasílica*, by Manuel Aires de Casal, comes to light, with few references to the restingas of the northern Fluminense. In his description he mentions the Paraíba River; Macaé River, whose mouth is opposite to the archipelago of Santana; Hinterland of Cacimbas, on the left bank of Paraíba River, near its delta, a hilly terrain, partly wild and not suitable for agriculture. The author must be reproducing the previous knowledge about this region, between the tableland and restinga, which was covered with compact woods. Regarding the Feia lagoon, until the nineteenth century, the scholars considered that it was part of the Ribeira lagoon, a great interior coastal lagoon embedded in the southern restinga of the northern Fluminense. Hence, the description of Aires de Casal, which fits to other chroniclers and travelers:

> Feia lagoon is formed of two unequal ones, and joined by a narrow throat, one to the North with little less than six leagues of east-west length, and little more than four leagues width; another to the South with almost five leagues length, and half width (23)...

He still adds that the great lagoon ecosystem flows through several channels that do not reach the sea because they run into a high and extensive Dune formed by thick and firm sand. He explains, nevertheless, that these sewers meet in a very elongated lagoon with a river shape that overcomes the dune annually with the human force, which digs up a spillway in it with hoe, allowing the waters to flow to the sea through Furado River, easy and quickly flooded by the action of waves. Another spillway is the Castanheta or Iguaçu River. In the list of Aires de Casal, there are also the Carapebus lagoons, two ones from Taí, Saquarema and Campelo(23).

One of the most remarkable naturalists to pass through the northern Fluminense restingas was Auguste de Saint-Hilaire. From Macaé to Campos, the botanist crosses, in 1818, sandy plains between the sea and hills, with marshy parts. Saint-Hilaire's description corresponds perfectly to the southern restinga of the northern Fluminense. Without naming the geographic features, he refers to a large lake separated from the sea by a narrow strip of sand without vegetation. It was recorded:

> The color of the sea sadly contrasted with the brown lake; the whole region presented the austere appearance of aridity and solitude; the only movement seen there was that of the waves, repeated, monotonous(24).

This melancholic view of restinga as a poor and uninteresting environment will also follow Saint-Hilaire when considering the flora. The Carapeboi lagoon is mentioned by the indefatigable traveler, a word according to him derived from Tupi,

meaning thing (cara) short (boya) and another one, nameless, after which extends the Paulista farm, a barren and sandy plain, unsuitable for any cultivation, although it is clothed with sparse grass, good for grazing. Henceforth, in a uniform and deserted region, there are dunes by the sea and lagoons a little further inland, with brackish water. Melancholy, desert, dryness, solitude, uniformity, this is Saint-Hilaire's view of the restinga between Macaé and Barra do Furado, contrasting with the life and movement of the alluvial plain and with the lushness of the ombrophylous and seasonal forest. The impressions of the French naturalist about the south restinga will be extended to the north restinga. Between Curralinho and Manguinhos, a little distant from the sea, the sand seemed to him of extreme whiteness, as in the restinga of Cabo Frio. "Deep solitude everywhere and the monotonous sound of the waves still made it sadder."[24]. Henceforth, he immerses into the seasonal forest towards Espírito Santo.

José Carneiro da Silva, a home chronicler, wrote a short chronicle in 1819 that, despite its fragility in the face of information provided by foreign naturalists, became a reference work of mandatory consultation. In his chronicle the author combines observations of first and second hands. Regarding the restingas, he addresses little information. The country (here meaning region), according to him, was divided in two parts: one of rivers, lagoons and marshes; another of agricultural lands and meadows. He named nine rivers, three of which flow into the sea: Macaé, Paraíba do Sul and Itabapoana. When dealing with Feia lagoon system, Viscount of Araruama reports its defluents converging to the Iguaçu River, which reached the sea through the Barra do Canzoza, considered by him a dead course after the opening of Barra do furado by the Captain José de Barcelos Machado in 1688. Repeating the knowledge of the eighteenth century, José Carneiro da Silva explains that

> ...the entire country along the coast of the Sea from Macaé River to Paraíba River is a continuous meadow with small woods, which they call capões that split from each other and widen irregularly to the hinterlands. We found the following meadows in parallel to the coast: Field of Macaé (Barreto), Geribatiba, Carapebus, Sabões, Jagroaba or Ubatuba, Furado, Algodoeiros, Ponta de S. Tomé, or Boa Vista and fields of Paraiba River, called Campos da Praia[25].

Imbued with a utilitarian view of nature, the author recognizes that these meadows are showy and dilated; however, he affirms that even so they are not suitable for raising animals, since their herbs do not support better-quality cattle breeds and lead them to degeneration. Once again is reproduced the confrontation between the restinga, poor, and the alluvial fields, fertiles[25].

In the 1920s, Father José de Souza Azevedo Pizarro e Araujo writes the Historical Memories of Rio de Janeiro, seeking to produce an overview of the entire captaincy. The prelate has little to add to the words of José Carneiro da Silva, who writes in 1819, regarding Campos, giving the impression of reproducing knowledge settled in the eighteenth century and even information collected by first hand by Couto Reis, who had excerpts of his manuscript first officially released in 1888 by Augusto de Carvalho. It is noteworthy that Pizarro and Araujo mention the reefs of the Cape of São Tomé, known and feared by navigators since the sixteenth century. Once entering the restingas, however, the father practically quotes, without quotation marks and reference, Carneiro da Silva's page, transcribed above, as was customary at the time[26].

A self-taught naturalist from Sergipe, Antonio Muniz de Souza was domiciled in Campos in the years 1827 and 1828. He navigated the little known Muriaé River, beyond the first waterfall, and the Paraíba do Sul River to São Fidélis. He visited Lagoa de Cima, painting a beautiful page about it, and walked through the restingas of northern Fluminense. Regarding the town of São João da Barra, he informs that it is situated on a sandy, mild and healthy plain. Accompanying some authors already mentioned, warns about the dangers of the mouth of Paraíba do Sul River, much olders than commonly assumed. Characterizing the half-moon shape of the northern restinga of the ecoregion, Muniz de Souza writes:

> This village has a large native field entitled – *Campo da Praia* – suitable for raising cattle and horses, which starts almost from Pontal do Sul, and extends at great distance to meet other larger meadows, which continue in parallel to the sea coast; as well, there is another equal field in Pontal do Norte, and in both fields cattle are raised. The waters consumed by the inhabitants comes from wells or cisterns that keep river waters nearly always saline by the transfer of the sea[27].

When entering the south restinga (from Barra do Furado to Macaé), the traveler notices the changing of the terrain by the distinctive signs he encounters. Sugar mills are scarce because the land is no longer suitable for sugarcane cultivation, as they are sandy. Cattle are also rare. From Quissamã to the Carapebus lagoon, he crossed a field of native grass and from there, deserted lands until Jurubatiba. In a last move, he marched to Macaé,

finding more cultivated plants[27].

Three years later, the privileged vision of the young engineer Henrique Luiz de Niemeyer Bellegarde will provide a detailed description of the physical and various aspects of the northern region of Rio de Janeiro. Among restinga lagoons surveyed by him are Campelo, Carapebus, Jurubatiba and the Imboacica lagoons. He informs that the road from São João da Barra to Niterói, passing through Barra do Furado, was abandoned and in disuse. Then, the road that prevailed passed through the north of the Feia Lagoon. From Quissamã to Macaé, there were two roads: one crossed Campos dos Sabões, passing by the beaches of Paulistas and Carapebus, towards Jurubatiba. This is the coast road. The other road, not far from the first, also started in Campos dos Sabões, in the town of Olhos d'Água, where Muniz de Souza had passed, crossed Carrapato farm, crossed Carrapato River and Carapebus lagoon, followed to Conceição Hamlet towards Caixetas and ended at Jurubatiba. The coastal road had the inconvenience of getting flooded in the rainy season, obstructed by dunes soaked by floods of the lagoons of Paulistas' beach and, mainly, by the opening of the bars. Moreover, the heat of the sun reflected in the white sands made the road unbearable. The reports by Muniz de Souza and Bellegarde show that the virginity of the area of the present Jurubatiba National Park was once considerably maculated for economic purposes and largely crossed by travelers.

In a rapid passage through the northern restinga, coming from Espirito Santo, the Swiss Baron JJ Tschudi made brief notes on the "beach barren sand dunes," further reinforcing the view of the restingas as erratic and useless lands, in the confrontation with the alluvial plain, tableland and the hill[29].

In the second half of the nineteenth century, the Canadian geologist Charles Frederick Hartt attempted to describe geomorphologically many Brazilian formations, dividing his research by provinces. He notes

> To the north of Macaé, the tertiary plains move rapidly away from the coast, running towards Campos, on the Paraíba do Sul River, the lands bordering the coast are flat, more or less marshy and interspersed with numerous shallow lagoons, some of them of considerable extension[30].

Hartt mentions the predominance of the northeast wind on northern Fluminense coast and the dangerousness of Cape of São Tomé for navigation. Manifesting some misunderstanding on the information at that time, he makes Macaé River ends at Feia lagoon. It also refers to several lagoons, among them Açu, still known as the Iguaçu River, Campelo River and several others along the left bank of Paraíba do Sul River, towards the Guaxindiba beach. Later, the scientist reports an arm linked to Itabapoana River that was considered up to date. Actually, it is a narrow and shallow channel or lagoon, in Hartt words, that is born in the Itabapoana River and drifts southwards the shore, behind the beach crest, where a mangrove develops[30].

One of the most eloquent sources about restingas, in the nineteenth century, is represented by cartography. In 1839, Conrad Jacob de Niemeyer, Henrique Luiz de Niemeyer Bellegarde, Julio Frederico Koeler and Carlos Rivierre joined forces to gather information collected by themselves and others provided by Roussin, Miranda and Brito, Xavier de Brito, Andrea, Cordeiro and Couto Reis, in order to the engineer Pedro de Taulois draw the Chorographic Letter of Rio de Janeiro Province. It is possible to see in it several coastal lagoons between Macaé and Barra do Furado, such as Comprida, Geribatiba (Jurubatiba), Carapebus, Campelo and Sul (currently Ribeira, at that time directly linked to Feia lagoon). Between the Cape of São Tomé and Manguinhos beach, the cartographers recorded Salgada, Bananeiras, Grussaí and Campelo lagoons. As in the letter of Couto Reis, from 1785, it is surprisingly seen a geographic configuration quite different from the present one. Between the alluvial plain and the north restinga, for example, there was a water course that was born in the Paraíba River and flowed to Iguaçu River, adding its waters together with five defluents of Feia lagoon, already mentioned, and creating conditions for the permanent or semi-permanent opening of Barra do Açu. This was the old Rio Doce. Another line of lagoons interconnected by channels ran farther inland, merging into the old Cula channel or Córrego Grande, signaled by Couto Reis, to also flow down into the Iguaçu basin[31].

Clearly taking advantage of this cartographic baseline, Viscount J. deVilliers de L'Ile Adam published in 1846 the Corographic and Administrative Letter of the Province of Rio de Janeiro Neutral Municipality. The similarities with the letter from 1839 are flagrant, but this one adds new details, which the most conspicuous one is the unfinished Campos-Macaé channel. In addition to the Comprida, Geribatiba, Carapebus and Campelo lagoons, in the southern restinga, the author includes the vast field of Jaguaraba, south of Feia lagoon and its perpendicular arm called, at that time, Sul lagoon. In the northern restinga, it is possible to see the lagoons Salgada, Bananeiras, Taim Grande, Urucai (Grussaí), Campo Belo (certainly Campelo, but confusing it with another one) and several others unnamed. As in the previous letter, the Guaxindiba River deserves special mention, as well as the two lagoons connected by channels to the Iguaçu river basin[32].

Bellegarde and Niemeyer returned to the scene in 1865, with the New Corographic Chart of the Province of Rio de Janeiro, much more detailed than that of 1839. Below Macaé is the Imboacica lagoon and, between that city and Furado, appear the coastal lagoons Jurubatiba, Carapebus, Paulista, Jaguareaba and Ribeira (called "arm of Feia Lagoon"). In addition to those ones, others appear unnamed. The Campos-Macaé channel is seen very clear throughout all its extension. In the north restinga, the representation of the Iguaçu River is vigorous, like a very massive waterway in which the rivers Onça, Novo do Colégio, Castanhete and Furado flow down, all born in Feia lagoon.

Above Barra do Açu or Iguaçu River the Veiga River is seen, parallel to the coast line, as if it was flowing in a north-south direction towards the Açu mouth. The lagoons of Iquipari and Guruçaí are positioned in the same direction, suggesting continuity with Veiga River. From the two channels crossing the necklaces of the lagoons, between the restinga and the alluvial plain, only one remained, interconnecting the lagoons of Taí Pequeno, Jacarés, Bananeiras and Salgada, to also reach the Iguaçu basin through Colégio River. In the segment of the northern restinga, on the banks of the Paraíba do Sul River, the cartographers registered the sand and beach fields, with the information that in both it was carried out livestock raising activities.

It can be deduced that the northern restinga, from the eighteenth century on, became a field of economic exploration much more intense than the southern restinga, although this one did not remain outside the economic circuit, conclusion, indeed, already expressed in this work. On the left bank of Paraíba do Sul River, still within the scope of the northern restinga, the great Campelo lagoon, the lagoons of Bamburro, Macabu and Cacimbas, connected by the Cacimbas' channel, opened in the first half of the century to flow the production of the hinterlands of Cacimbas by the Paraíba do Sul River and São João da Barra port. Next to Gargaú, it is still possible to notice an unnamed lagoon(33).

In 1866, another *New Corographic Chart of the Province of Rio de Janeiro*, published by G.W. and C.B. Colton, appears in New York. Contrasting that with the previous one, it is possible to believe that it is the same cartographic work(34). On the other hand, the *letter of the Province of Rio de Janeiro*, organized by the engineer Manoel Maria de Carvalho in 1888 did not add anything significant to the previous works, but rather impoverished them. The letter resembles a map intended to inform on roads rather than on geographical features(35).

As this work was not intended to undertake an exhaustive surveying of restingas of the northern Fluminense, the nineteenth century narrative will be ended with the plant of *Feia Lagoon and Its Surroundings.* Which was drawn in the scale of 1: 20,000, originated by works executed between 1894 and 1898 by the Sanitation Studies Commission of Baixada do Estado do Rio de Janeiro, headed by Marcelino Ramos da Silva. As the plant depicts only the south of Feia lagoon on a scale that allows the observation of minutiae, there is no panoramic view of the entire southern restinga. In which lies Sabão and Jagoroaba fields where are located the lagoons of the Ribeira (already separated from Feia lagoon), Pires, Jurumirim, Jagoroaba, Carrilho, Canema, Piripiri, Cafelo, Velasco and Capãozinho. In addition to infinity of well characteristic marshes present in depressions between strands of restingas, there is also the controversial and unsuccessful Jagoroaba channel, designed to centralize the drainage of the water from Feia lagoon to the sea, and Furado channel(36).

Plants and animals. On his journey from Rio de Janeiro to Salvador, between 1815 and 1817, Maximilian of Wied-Neuwied crossed vast stretches of restinga. With the attention more focused on the fauna, especially birds, he did not fail to make records about the native coastal vegetation. He perceived the configuration of the "low and treacherous woods that stretched into the forest, attesting to the violence of the prevailing winds." He also noted, the presence of typical species of this region, such as bromeliads, quadrangular, pentagonal and hexagonal cacti, which he suspected belonged to the same species or, at most, to two. He noticed the lagoons formed in restinga depressions, separated by ripples covered with vegetation, as well as reported the existence of pitanga (named by him *Eugenia pedunculata*, now *Eugenia uniflora*) and cashew, already identified by him with his current scientific name, *Anacardium occidentale* L. In one of the marshes, the expedition's naturalists discovered the specimen of a tree related to *Bonnetia palustris*; a beautiful specimen of *Evolvulus*; a small *Cassia with* yellow flowers; an *Asclepiadaceæ* vine with white-pink flowers; a new *Andromeda*, palm trees abundant in hearts of palm, tucum, an exemplar of *Stachytarpheta crassifolia*, barrel *Cactus*, similar to *mamillaris* considered by Sellow a new species; *Turnera ulmifolia*, in the sandy soil; two Nymphaea, the *indica* and *erosa*, in the marshes and a tall *Alisma* species.

Regarding the fauna in the southern restinga he recorded a firefly, common pauraque, the black and white kites a large number of vultures (according to Olivério Pinto, red headed buzzard, explanation given by Maximilian in his major work, Beiträgezur Naturgeschichte von Brasilien) flocks of parrots (blue-winged macaw and parakeets), toucans, plumbeous kite (*Falco plumbeus* for Maximilian, *Ictinia plumbea* today), a legion of oystercatchers (*Hæmatopus palliatus*), ferruginous pygmy owl (*Glaucidium brasilianum*); tropical Mockingbird (*Mimus gilvus*

Fragmentos atuais da restinha de Paraíba do Sul em Chapéu de Sol

Current fragments of Paraíba do Sul Restinga in Chapéu de Sol

antelius); *Gecko incanescens*; the tropical house gecko (discovered by Maximilian, *Topidurus torquatus torquatus*, with a drawing of one in his Abbildungen zur Naturgeschichte Brasilien's); Lapwing (*Vanellus caynnensis)*; herons, seagulls, Southern Lapwing, terns and mallards; an army of jigger (*Pulex penetrans* for Maximilian, now *Tunga penetrans*) that plagued all the menbers of the expedition; the bare-faced ibis (*Phimosus infuscatus nudrifrons*), the mangrove black hawk; Roseate Spoonbill (*Ajaia ajaja*), ducks, Neotropic Cormorant, anhinga (*Anhinga anhinga*, also called biguá-tinga, carará or miuá in portuguese), scarlet ibis (currently almost disappeared from the southern Brazilian coast), Plovers and American Oystercatcher. “It was truly astonishing the multitude of mallards and marsh birds that we found there,” the naturalist prince exclaimed in ecstasy. Beyond Barra do Furado, Maximilian encounters Plovers and White-faced Whistling-Duck. Thereafter, the expedition crosses Feia lagoon, leaving the restinga towards the alluvial plain.

In the small stretch of the northern restinga, the German naturalist found Surinam cherry, cashew and guava trees, a new species of *Sophora* (*littoralis*), with yellow flowers and a hexagonal cactus. Shortly after, the expedition plunged into the immense seasonal forest towards Espirito Santo(22).

Saint-Hilaire, another European naturalist, dedicated to botany, pointed out in the section between Macaé and Barra do Furado:

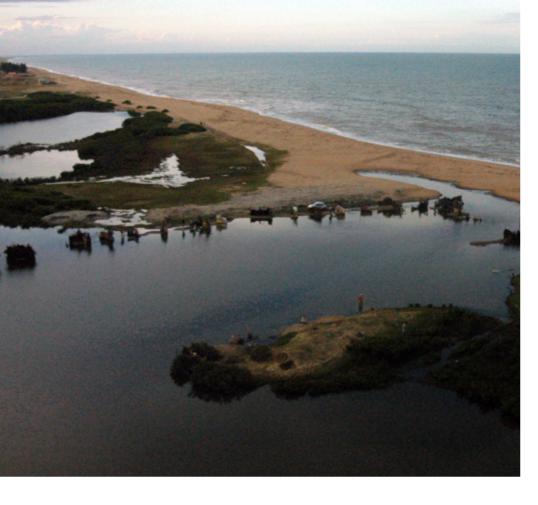
> ... a great plain that extends between the sea and the forest-covered hills. There, in the middle of a white and almost pure sand, I found a vegetation similar, at least in the aspect, to that of the Cabo Frio restinga; However, near Cabiúnas, the bushes are generally sparse and less vigorous, do not form tufts, and at the time of my trip there were much fewer flowers. Here, as in Cabo Frio, Myrtaceae are larger in number than the plants from other families. In dry places the spaces between the bushes are entirely naked; however, whenever the soil becomes a little damp, grows a thin and rickety turf, in the middle of which there is an abundance of one *Xyris*, three or four species of small *Eriocaulon of* solitary flowers, a genus of plants that seeks similar lands to those that in our country are preferred by *Exacum filiforme* and by *Linum radiola*.

Further on, near Paulista´s farm, he set the feet in a deserted and sandy region, with dunes that stretched between the road and the sea. To the inland there was a succession of brackish lagoons. In some of them, the naturalist came upon a Cyperacea very similar to the *Scirpus lacustris*, a large *Sagittaria*, a white water lily, and one *Utricularia*. *Alisma ranunculoides* grew on the lagoon banks and *Drosera intermedia* grew in marshy places. It was also Inevitable to find the now abundant *Typha domingensis*, popularly known as taboa (southern cattail), which is a plant of great ecological value. Joining other naturalists, the coastal psamophilic vegetation did not present any major attractions to Saint-Hilaire.

Jacaré-de-papo-amarelo capturado na foz do rio Paraíba do Sul. Desenho incluído em Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens, de Maximiliano de Wied-Neuwied, 1815

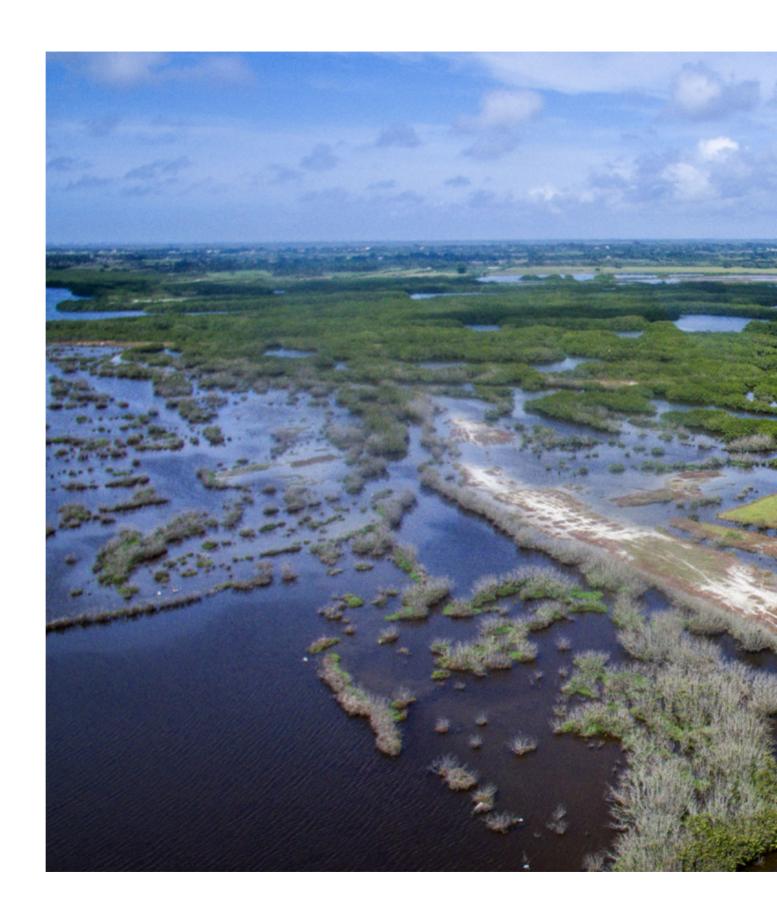
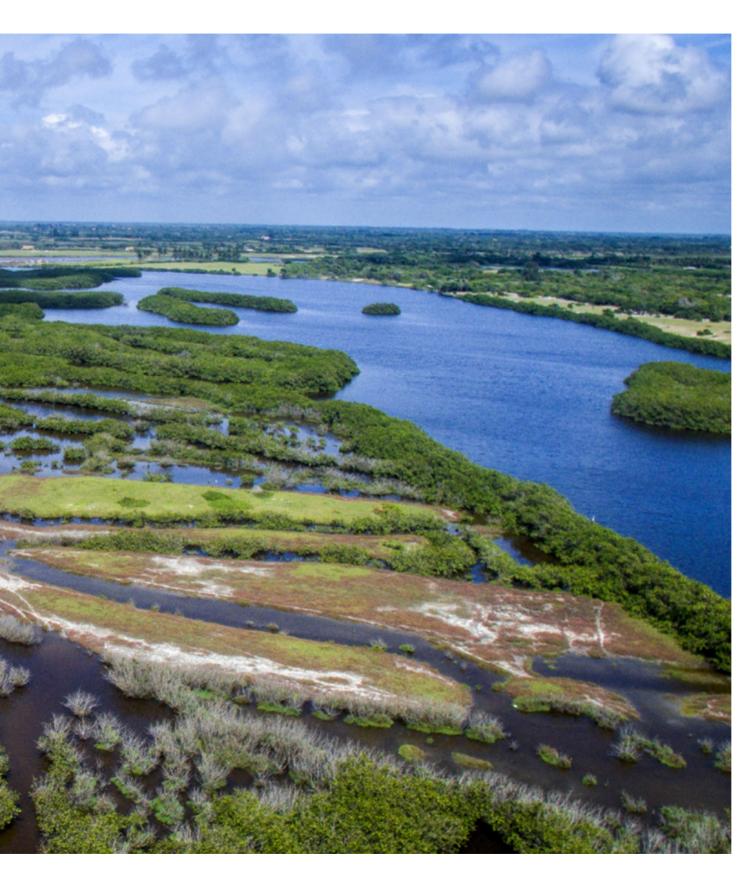
Broad-snouted caiman caught in the mouth of Paraíba do Sul River. Drawing included in Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens by Maximilian of Wied-Neuwied, 1815

Colhereiros, aves migratórias que se reproduzem no Banhado da Boa Vista (PELAG). Foto: Maurício Falcão

Roseate spoonbills, migratory birds that reproduce in Boa Vista swamp (PELAG). Photo by Maurício Falcão

Imediações de Barra do Furado

Surroundings of Barra do Furado

Entardecer na linda Lagoa do Açu

The beautiful Açu lagoon at dusk

Banhado da Boa Vista e Lagoa do Açu (PELAG). Foto: Samir Mansur

Boa Vista swamp and Açu lagoon (PELAG). Photo by Samir Mansur

> Nothing is more monotonous than the vegetation of this region. The lawns and the banks of the lagoons offer only one kind of grass and flowering tufts of a small *Hedyotis*. On the dune that extends to the seashore only the rickety *Sophora littoralis* (necklace pod) can be seen, and in places where there are more variety appears only Surinam cherry (*Eugenia michelii*), some prickly Cactaceae, Bromeliaceae equally full of thorns and Brazilian peppertrees (*Schinus therebinthifolius* Radd.), that, lying over the ground, have a height between only one foot and one foot and a half, showing how much the land is unproductive. In this sad region I saw, between Pires and Andrade, no farm, no hut, and during all the day I met only two persons. The numerous animals that graze in the fields, and waterfowl that fly gravely over the lagoons or seek their food on damp ground, are the only note of movement and life in the landscape[24].

These remarks are made again by Saint-Hilaire regarding the restinga of the left bank of Paraíba do Sul River, impoverishing in his notes a biome very diversified and rich in fruittrees.

> It was an impenetrable web of cacti, spiny monocotyledons, partly desiccated shrubs that rise to a uniform height, among which we can see a large number of Brazilian peppertrees (*Schinus therebintifolius* Radd), Surinam cherries (*Eugenia michelli* Lam.) and necklace pod; I did not meet any person; I did not see houses; no insects and no birds; and my footprints were soon erased by the wind and the waters of the sea; everywhere a deep loneliness that the monotonous noise of the waves still made it sadder[24].

In the surroundings of Manguinhos, however, he found the only *Schizæa* collected during his long journeys.

About the fauna of restinga, resignedly Saint-Hilaire laments that "Since the beginning of this journey I and my servants had not ceased of being tormented by the jiggers..." Additionally to the jigger, the botanist must settle the score with mosquitoes and bedbugs, which are recognized by him as exotic, and nothing more interesting to be recorded[24].

The other authors of the nineteenth century, Brazilian or foreigners, did not worry about putting the flora and fauna of the restingas into context, providing, at most, a list of animals and plants. Not even a botanist of international prestige, like José de Saldanha da Gama, was concerned about that.

Restingas in the twentieth century

Lands and waters. Regarding genetic geology, and not only descriptive geology, north-northwestern Fluminense will have, in the twentieth century, a great interpreter in the figure of Alberto Ribeiro Lamego. Examining Goitacás Lowland in its amplitude, he sees it as the result of two concomitant and intrinsically associated processes: the plain formed by alluvium brought by Paraíba do Sul River from the crystalline zone and the marine plain resulting

Barco de pesca no mar na praia de Farol de São Tomé

Fishing boat on the beach of Farol de São Tomé

from oceanic movements. Here, Paraíba do Sul River has a key role and is the lead actor in the words of the geologist. In the past, it ended up in a large gulf of shallow waters in the open sea that bordered the crystalline zone, perhaps passing behind Sapateiro hill and flowing into the Muriae River, which would later become its tributary. Sooner it slowly advanced into the sea in a south-easterly direction, perhaps due to the influence of Muriae, who has this orientation. Releasing sediments on both sides, the river built its own bed inside the gulf until it reached what would be the future coastline, at a point situated between the present Cape of São Tomé and Barra do Furado, where it would flow through a delta of the type "goose foot" or "Mississipi". The first river bed divided the great gulf into the bays of Feia lagoon and Campos.

At one point in its history, the bed of the Paraíba do Sul changed course, invading Campos Bay. Without abandoning, however, its primitive bed, a delta of the type “arched” or “Niger-Ródano” has now been formed, with two arms that separate far from the future line of the coast. Little by little, the river consolidated the second channel with alluvium deposited by the floods and was abandoning the first, which only became an auxiliary during the floods. Lamego states that the lagoons and streams of Peru, Tingidouro, Cambaíba, Saquarema, Colomins, Jacarés, Taí Pequeno (in Barreirinha do Caetá, entering together with Jacarés, through Bananeiras lagoon and Colégio's River in the large Mulaco reservoir, flowing by the Açu lagoon) witnesses this change of route. In the words of the author of the theory,

> During the regular period and in the ebbing, the river flowed by a single mouth. During the floods, in addition, several small arms dispersed the waters over the

> plain, and with the largest solid discharges in the vicinity of the river bed, it was rising progressively, with increasing slope over the primitive and low delta, which was close to the level of the sea[16,37].

The clogging of Campos Bay occurred more intensely than that of Feia lagoon Bay. In the first one, a profusion of lagoons remained, while in the second the great Feia lagoon remained as a sample of one of the two great Holocene bays built by the ancient Paraíba do Sul bed. Finally, a simple delta which Lamego calls "beak-shaped" or "in cusp" or still the "Tiber" or "Paraiba" type - at the end of the left channel of the great river, a channel that first stabilized by natural action and then by anthropic action. In addition to those three deltas, Lamego also pointed the runoff delta of the Feia lagoon, a large water reservoir that remained open until the advent of the restingas. Once closed, the strength of accumulated water, notably during the flood season, furrowed several distributary channels to the south of the lake spring. Most of them met in the old bed of the Iguaçu River, now reduced to Açu Lagoon, which ended at the lowest point of the coast until the opening of Barra do Furado in 1688 by the Captain José de Barcelos Machado. Lamego reports that "With the exception of Carapebas that flows to Barra do Furado, the natural path of this labyrinthine network was the Açu River, which also receives on its left bank the Novo River and then seeks an exit to the sea in a tortuous course among restingas``[16,37].

Finally, it is worth to highlight the sealing of the deltaic plain by the restingas. This type of geomorphological formation is constituted by the action of marine currents leading to emulsified sediments that, when encountering an obstacle on the coast lose speed and gradually form a sand strip perpendicular to the coast. They can also be formed by the process of transgression (sea encroachment) and regression (sea withdrawal) quite pronounced in the Pleistocene and in the Holocene. According to Lamego's explanation,

> A secondary coastal current borders the coastline from a short distance of the beach. It is due to the dominant winds or counter currents formed by a main current when coasting a cape that protects a cove. In the first case, it should be noted that on the coast of the northern Fluminense the currents change their direction because the winds intermittently blow from NE or SW though the northeast ones are predominant.The current tangent to the water body that separates it from the coastline loses speed in the contact, depositing the sediments in a strip parallel to the beach. Either end of the cove serves as a starting point for the formation of a restinga. A pontal or a rocky islet next to the coast may have the same function, since the current, after surrounding them encounters calm waters on the other side[16,37].

From the 1980s, the interpretation of Lamego, which has become classic, has been reviewed by a group of geologists. Gilberto T. M. Dias challenges the possibility of a "goose foot" delta in the open ocean, due to the great ocean energy. Instead, he underpins the statement that the Paraíba do Sul paleo-delta would present a configuration like the current one[38].

In the 1980s, Elmo da Silva Amador proposed a typology for the lagoons of the State of Rio de Janeiro, largely contemplating the lentic ecosystems of northern Fluminense. Regarding the restinga coastal lagoons, he classifies them into three groups: 1) lagoons between strands of restingas: embedded in a system of double restinga, with a generally shallow river bed; ranging from 3,000 to 3,700 years BP; very numerous on the Fluminense coast, nevertheless, are very vulnerable to anthropic interference; occur from Marambaia restinga to the northern Fluminense coast, which Marapendi is the best known; 2) Lagoons associated with the development of the Paraíba do Sul river delta: they are related to regressive/transgressive events conditioning the delta evolution, with ages oscillating between 5,000 years BP in the interior, and 2,000 years BP on the coast; the lagoons of Campelo, Ribeira, Salgada and Ostras illustrate well this type. 3) Lagoons perpendicular to damming coast: originated from the dam of valleys inscribed in the basement, flooding, in their development process, the ridges formed by restinga strands; among them the lagoons of Carapebus, Cabiúnas and Comprida. 4) Lagoons resulting from abandoned river channels in the Paraíba do Sul river delta, of which Açu, Iquipari and Grussaí stand out. 5) Tidal lagoons: usually shallow, communicate with the sea through meandering tidal channels, such as Gargaú lagoon, for example[39].

Recently, the geologists Louis Martin, Kenitiro Suguio, Jean-Marie Flexor and José Maria Landim Dominguez, based on information obtained mainly using chemical-radioactive dating methods, presented a very comprehensive picture that would have gone through seven stages, already outlined, in their general guidelines in 1984[40]. Stage 1: probably during the Plio-

cene, under the prevailing semi-arid climate subject to sporadic and torrential rains, the sedimentation of Barreiras Formation would have occurred; the sea level should be lower than the current one, allowing the sediments of this formation to completely cover part of the continental shelf. Stage 2: the climate becomes more humid; already in the Pleistocene, there must have been a transgression, eroding the external part of Barreiras Formation and forming a line of cliffs. In many places, these cliffs were eroded during the penultimate and last transgressions. Stage 3: in the regressive phase subsequent to the maximum of the antepenultimate transgression, the climate seems to have returned to semiarid at least in the states of Bahia, Sergipe and Alagoas. This return to conditions similar to that of the deposition of the Barreiras Formation led to the sedimentation of new continental deposits at the foothills of scarps, now lower, carved in the sediments of the Barreiras Formation. In the north-northwestern Fluminense, no evidence of this phase is known. It is probable that they were eroded during the penultimate transgression, which also made the old line of cliffs disappear. Stage 4: corresponds to the maximum of the penultimate transgression (with the *maximum maximorum* level reached about 123,000 years BP), when the sea eroded all or part of the continental deposits of the previous stage. The low courses of the river valleys were drowned giving rise to estuaries and lagoons. The sediments of the Barreiras Formation were again eroded, forming a new line of cliffs. Stage 5: during the subsequent regression, the Pleistocene sandy terraces formed by progradational beach ridges were constructed. Stage 6: maximum of the last transgression (5,100 years BP), when the sea must have totally or partially eroded the Pleistocene marine terraces, with the drowning of the external Barreiras Formation and of the Pleistocene Plains, forming lagoon systems. The constitution of barrier-islands isolated from direct contact with the open sea testimonies of ancient marine terraces or ancient cliffs carved in the sediments of Barreiras Formation. Lagoons appear behind the barrier-island line. These islands were already installed before the peak of the last transgression. When a river flows into these lagoons, intralagunal deltas begin to develop. Stage 7: There is a further lowering of the relative sea level, following the last transgressive maximum, resulting in the construction of marine terraces from the original barrier-islands when they existed, either directly from the Pleistocene terraces or still from the cliffs carved in sediments of the Barreiras Formation. There is a gradual transformation of the lagoons into freshwater lakes and finally into marshes. There are also fluctuations of the marine level of small amplitude and short duration after 5,100 years BP.

The author would like to note that the studies carried out in the coastal plain of Paraíba do Sul by Lamego[37] and Lacerda et al[40].considered the climate, fluctuations in river discharge and sedimentary load, processes associated with river mouth, wave energy, tidal regime, winds, coastal currents, slope of the platform, tectonics and geometry of the receiving basin. None, however, considered the role played by sea level fluctuations.

Considering stages 6 and 7, corresponding to the latest marine transgression and regression, the new explanation identifies, between the maximum of the last transgression and the current situation, twelve moments of small transgressions and regressions that are not possible to detail in a revision and synthesis work. It seems sufficient to say that the marine transgression on the Pliocene tablelands between Quissamã and Manguinhos began previously at 5,100 years BP, again eroding the external part of the restingas and Barreiras Formation, creating cliffs in the form of barrier-islands. These islands formed a dotted line near the current coastline. Internally, a lagoon with some openings to the sea was formed. Subsequently, Paraíba do Sul River starts to flow into this lagoon.

After the last transgressive maximum, about 5,100 years BP, the sea begins its descent, allowing the Paraíba River to prograde in the interior of the semi-open lagoon. To the north of the future Cape of São Tomé, a concavity produces the accumulation of sand propelled by waves coming from the south, beginning the formation of the northern restinga. Inside the lagoon, the Paraíba arms continue to deposit sediments brought from high parts and advancing without reaching the open ocean, until, before 4,200 years BP, when there is a sudden lowering of the sea level, one of the arms of the inter-lagoon delta of Paraíba do Sul reaches the open sea, near the current mouth. This arm acts as a dam for the sand, increasing the progradation of the northern restinga.

Subsequently, a sequence of periods of transgression and regression, erosion and construction eventually consolidate the oceanic estuary of Paraíba do Sul and the northern restinga, the largest in the state of Rio de Janeiro. Gradually, the interior lagoon is being filled by the inter-lagoon delta progradation, leading to the formation of lagoons, such as Salgada, das Ostras, Flecha, Mololô and others. The oceanic arm of the Paraíba do Sul acts as a hydraulic spike that retains sand on the south bank of its mouth and, apparently, deposits sediments on the north bank.

Once the interior lagoon is filled and the barrier-islands are welded, lagoons and a continuous strip of restinga between Quissamã and Manguinhos are formed, although with different widths. The coastline, which was more retreated, is closer to the physiognomy it presents today. At one point, it even exceeded the current line, especially near the Cape of São Tomé, where its retreat originated reefs found in that point until today.

Árvores de siribeira (Avicennia germinans) mortas pelo avanço do mar na restinga de Paraíba do Sul

Black mangrove trees (Avicennia germinans) killed by the advance of the sea in Paraíba do Sul restinga

Therefore, two great extensions of restinga are constituted. The southern one, between Macaé and Barra do Furado, from the Pleistocene. Its constitution is due to progradational beach ridges associated with the regression that occurred after the transgressive maximum occurred 123,000 years BP. The coastal elevation of this terrace is low and, after Carapebus lagoon, the sands of the present beach, of Holocene origin, trespass over the Pleistocene sands. The presence of beach ridges on the surface of the Pleistocene sandy deposits suggests that these terraces were not drowned during the last transgression, suggesting a subsidence process after 5,100 years BP, which were responsible for their current low altitude. Between the mouth of the Itapemirim and Guaxindiba rivers, the Pleistocene sandy deposits reach a remarkable development only in the Itabapoana river valley.

The northern restinga, in turn, formed after the last transgression, whose maximum was reached in 5,100 years BP and is, therefore, a very new Holocene restinga when compared with the southern restinga. The authors return to the goose foot delta proposed by Lamego and denied by Gilberto Dias. In fact, the latter is right to contest the former in this respect, since such a delta would be unfeasible in the open sea. However, this does not apply to the interior of a semi-open lagoon[40, 43].

The first Symposium about Brazilian Restingas, promoted by the Fluminense Federal University in 1984, was a major milestone in the studies on restinga geology and ecosystems. The first systematized and congregated studies on this environment were presented at this meeting. Regarding limnology, a pioneering study was carried out by three researchers in the restinga lagoons Iodada, Imboacica, Cabiúnas, Comprida, Carapebus, Paulistinha, Paulista and Campelo. In one of the authors' conclusions,

> Regionally, the Fluminense coastal lagoons are of great importance both from the point of view of fish production and crustaceans of high protein and economic value and also as leisure areas for the population. However, most of these lagoons have undergone profound changes in their natural conditions. These changes are mainly caused by the discharge of domestic and industrial effluents, by the silting of their banks and the removal of limestone deposits for industrial purposes. One of the main con-

sequences of these changes that can be observed at present is the beginning of the process of eutrophication. Regrettably, these changes are occurring without the prior scientific knowledge of these ecosystems, which will hinder their possible recovery in the future[44].

Aspectos da erosão na foz do rio Paraiba do Sul, na região de Atafona

Marine erosion in the mouth of Paraiba do Sul River, in the region of Atafona

In 1995, an engineer and a biologist from the State Superintendence of Rivers and Lagoons Foundation - SERLA carried out a survey of the lagoons of the State of Rio de Janeiro, based on sheets of the Brazilian map in a scale of 1: 50,000. This inventory revealed that the State of Rio has 105 lagoons, of which 67 are located between Macaé and Itabapoana Rivers, the limits of Campos dos Goitacás District in the eighteenth century. Thus, the true region of the lakes is the northern Fluminense, title that would be much more justified if the profuse and dilated lagoons totally drained by the various sanitation institutions of the Baixada Fluminense were computed. Among the 67 lagoons, the techniques included 31 as belonging to restinga, namely: Imboacica, Cabiúnas, Comprida, Paulista, three unnamed lagoons on the map, Carapebus, Barrinha, Campelo, Canema, Carrilho, Carvão, Casa Velha, Chica, Maria Menina, Pires, Piripiri, Preta, Ribeira, Robalo, Ubatuba, Visgueiro, Lagamar, Campelo, Grussaí, Iquipari, Mangue, Praia and Salgada[45]. This survey, however, resists in three aspects: it was based on IBGE Brazilian map, whose first edition dates from 1968 and is based on a 1966 aerial photogrammetric survey, which was not updated until now; did not search for field confirmation; and ignored historical aspects of the lagoons.

Still referring to cartography, the Brazil Geological Chart, from 1954, scale of 1:100,000, squares of Campos, São Tomé, Feia Lagoon and Xexé, which accompanies one of Alberto Ribeiro Lamego's most recent remarkable works[37], show the two restingas of northern Fluminense as an inextricable network of land and water. There are many marshes, including marshes located between restinga strips, being highlighted the lagoons of Mingote, Peixe, Geribá, Pires, Jurumirim, Jagoroaba, Carrilho, Canema, Peri Peri, Capãozinho, Luciano and Dentro. As the squares do not cover the entire southern restinga, the representation is not complete. The Jagoroaba-Ubatuba channel is very clearly drawn on the map by Marcelino Ramos da Silva. According to Sampaio[46], Jagoroaba is derived from yaguar, jaguar, and aba, fur. Ubatuba may derives from ybá-tyba, site of fruits; from uyba-tyba, site of the arrows; or even Yba-tyba, site of canoes. On the other hand, the northern restinga is fully contemplated, showing the Açu lagoons (with the name of Açu River), Ostra, Salgada, Pau Grande,

Rio Guaxindiba após a década de 1970: (1) Canal Engenheiro Antônio Resende, que começa na Lagoa do Campelo e termina no mar, rasgando a restinga do princípio ao fim; (2) atual rio Guaxindiba, que agora desemboca no referido canal, quase no mar; (3) Guaxindiba, a localidade que envolve os dois cursos d'água

Guaxindiba River after the 1970s: (1) Antônio Resende Engineer Channel, which begins in Campelo's lagoon and ends in the sea, ripping the restinga from the beginning to the end; (2) current Guaxindiba River that now flows into the mentioned channel, almost at the sea; (3) Guaxindiba, the village that surrounds the two waterways

Taí Grande, Taí Pequeno, Barreiro, Veiga River, Quipari, Guruçaí, Campelo and others unnamed.

Curious information is contained in a map articulated in three sheets that accompanies a general report of one of the companies that worked for the former National Public Works and Sanitation Department. On the page 6, the report explains that the cartographic base for the planimetric representation were aerial photographs taken in the mid-1955 by Brazilian Air Force (FAB) and some trigonometric points determined by IBGE. The map only depicts the southern restinga starting at Carapebus lagoon, registering the lagoons Paulista, Pacheco, Graça, Baquipari, Padre José, Robalo, Alagoinha, Valão, Jagoroaba, Carrilho, Canema, Peri Peri, Capãozinho, Ribeira and others unnamed. Surprisingly, Fedorenta lagoon reappears in the "Seven Captains Route", corresponding to the current Pires lagoon. Preta lagoon is called Valão lagoon and Casa Velha-Ubatuba Lagoon is still called Jagoroaba lagoon, as well as the channel designed and executed by Marcellino Ramos da Silva. Between Cape of São Tomé and Manguinhos, the Açu lagoon (still called Açu River), Salgada, Taí Pequeno, Iquipari, Grussaí (mistakenly annotated as Veiga River) and Campelo were signaled[47].

Scientists of the Fluminense Federal University have been developing an intense research activity in the coastal lagoons of the southern restinga since the 1980s. Consequently, Imboacica, Cabiúnas, Comprida and Carapebus lagoons are amongst the most studied in Brazil. Out of the four, Imboacica is in critical environmental conditions regarding pollution, eutrophication and silting. The others are also at risk. Such studies have generated many scientific writings[48] including a book of great significance. On the other hand, the northern restinga has not deserved so many studies. It is worth mentioning only the cases of Iquipari and Gruçaí Lagoons, on which scientists from the Northern Fluminense State University studied with more interest[50].

Plants and animals. Perhaps the first scientist to dedicate more systematically to the study of the biotic dimension of northern Fluminense restingas was the botanist from Campos dos Goytacazes Alberto José de Sampaio. In 1915, he published several small studies on natural corridors, the effect of winds on vegetation, and the behavior of leaf-cutting ants on the dunes of Gruçaí and Atafona restingas[51,52,53]. In Phytogeography of Brazil, a book resulting from a course given at the National Museum in 1932, the botanist divides native plant formations into two major provinces: the Amazonian flora or Brazilian hileia and the general flora of Brazil or extra-Amazonian. By this classification, native non-Amazonian vegetation formations only acquire meaning as a function of hileia. Even so, Alberto Sampaio tried to draw a typology that would make it possible to understand the American flora in Brazil. The extra-Amazonian flora

is divided into six zones; one of them was the sea zone. This is subdivided into marine flora, coastal and remote islands flora and halophytic or coastal flora. According to the author, this last subdivision includes the mangrove and psamophilic flora, which is typical of the sands of restingas and dunes[46].

Although consecrated, the category restinga vegetation proves to be improper and leads to a misunderstanding because this type of vegetation does not grow only on restinga but also on steep coast. Brazilian oceanic coast is not all constituted by restinga geological-geomorphological formation. Therefore, we propose the nomenclature psamophilic and coastal rupicolous vegetation. Psamophilic because it prefers sandy soils and rupicolous because it grows on rocky substratum. Coastal is to distinguish it from the psamophilic and rupicolous vegetation from inland areas.

Sampaio also details the psamophilic flora in its heteroclite dimension, as long as restingas present topographic and pedological variations. Thus, he distinguishes, as integrating the psamophilic flora, the woody xerophilous flora of uplands, the hygrophilous flora of the humid lowlands and the hydrophilic flora of the wetlands and lagoons[46].

There is a gap regarding the coastal biota of the northern Fluminense region. Two hypotheses can be raised to explain it. Either the abundance of firewood and hardwood extracted from the seasonal forests has led the European settlers to scorn the restinga plain trees until recently, or the item wood, both for domestic consumption and for export, in general, also including the woody biomass obtained from coastal forests. It is known that the entourage of the seven captains already made tree cutting on a small scale [46], probably with a little more intensity than that practiced by the natives. On their second voyage in 1633/1634, two axes, three machetes and five hoes were left for the cattle handler Valerio da Cursunga and for the shipwrecked found among the Indians by the noblemen. However, it appears that the most targeted forests were those located in the up lands of the fluvial plain, denser and larger[10].

In his first book, Alberto Ribeiro Lamego devotes great disdain to the coastal psamophilic native vegetation, using improperly the lessons of the botanist from Campos dos Goytacazes Alberto José de Sampaio. In his judgment,

> In the soil of lezírias (soil that the river drags and lay on its banks) and restingas, the halophilic, sclerophyllous and tropophilous vegetation overflow the exuberance of a teratological flora. Hostile tucuns (spiny palm), useless pumpwoods, contorted shimbillo trees, crippled cashew trees rise from the rough rug of scitaminea and grasses, bromeliads and cacti in shrinking, with flowering and floating traps of water lilies and water hyacinth. Only the bignoniacea "tabebuia" provides us with the firewood, shoe trees and the clogs[54]!

Apart from tabebuia, that is ipê, a tree species of great ecological value, the other plants that grow on sandy coastal soil do not have any economic value and do not deserve consideration in the eyes of Lamego. This utilitarian view also emerges from another book by the geologist, whose opinion was that the salvation of the restinga consisted in ceasing to be restinga. For this purpose, he advocated the protection of the flora, even recognizing it as inferior, since the rarefaction of tree and shrub species would transform the still hopeful region into a desert. Hence his condemnation of deforestation, since it would further aggravate the already hostile conditions for economic activity. However, it is imperative to fertilize the sandy soils so that they become propitious to agriculture and livestock. In short, restinga would only thrive, according to Lamego, insofar as its ecophysiognomy approached the fluvial plain[55,56].

Perhaps the contempt for this kind of vegetation throws light on the scarcity of references. The reports left by the European naturalists suggest that they already had a preconceived idea of forest, whose main features would be the diversity of species, the predominance of large trees, forest density, internal complexity, humidity, heat, silence, a certain danger coming from wild animals and wild Indians. A very different conception of the temperate forests of the Northern Hemisphere considerably reduced in size in Europe by a secular exploitation. It is satisfying to perceive the rapture of Maximilian of Wied-Neuwied, Hermann Burmeister, Spix and Martius, Tschudi and Saint-Hilaire in contact with the seasonal and tropical rain forests. From this view, coastal psamophilic forests assume a minor role. And the curious thing is that this image contaminated the Brazilian naturalists. As a rule, for agronomists and forest engineers, valuable native vegetation must necessarily have large trees.

More recently, Dorothy Sue Dunn de Araujo and Raimundo Henriques recognized that "Restingas are still little known regarding their floristic composition and the plant formations therein contained, especially those to the north of Rio de Janeiro State, as shown by an analysis of the existing bibliography for restingas until 1982."[57] Only recently scholars realized the ecological importance of native coastal psamophilic plant for-

Lagoa da Praia e Parque Eólico em Gargaú, Restinga de Paraíba do Sul. Foto: Rafæl Barros

Praia Lagoon and Wind Farm in Gargaú, Paraíba do Sul Restinga. Photo by Rafael Barros

mations. In 1984, a group of scientists met at the Fluminense Federal University to analyze Brazilian restingas in their multiple aspects and to give a warning cry against their destruction[42]. Currently, there is a group of scientists working on the floristic and ecological aspects of the southern restinga, among them Araujo, Scarano, Sá, Kurtz, Zaluar, Montezuma and Oliveira[58].

The destruction of ecosystems is the greatest threat to native wildlife. Norma Crud reported that the mollusks*Cochlorina navicula*, *Auris bilabiata melanostoma*, *Streptaxis contusus*, *Megalobulimus ovatus and Solaropsis sp.* are at serious risks due to the destruction of their habitats. The first occurs only in the coastal psamophilic vegetation of São João da Barra and Marobá beach in Espirito Santo State, not advancing towards the South. The second and third ones, besides not having abundant populations, are limited to the restinga stretch between São João da Barra and Macaé. The fourth was observed three times, at different hours of the day, moving on the humus soil of Macaé restingas. Finally, the fifth was found only once, in the arboreal vegetation of the Carapebus restinga that had been burned. According to her, the Fluminense swallowtail butterfly (*Parides ascanius*), an endemic, relict and primitive species, located in Cabiúnas, is under pressure of anthropic activities and it is an endangered species[59].

The occurrence of benthic macro invertebrates in the Imboacica, Cabiúnas and Comprida lagoons was studied by Callisto, Gonçalves Jr, Leal and Petrucio[60], while penaeid and palaemonid shrimp in Imboacica, Cabiúnas, Comprida and Carapebus lagoons were studied by Albertoni[61]. Not to mention a considerable literature on invertebrates that has been produced regarding the southern restinga. However, it is not possible to assume the same about the northern restinga, still very little known in its multiple aspects.

The example of Quissamã seems to make it clear that the demolition of native marine and terrestrial ecosystems contributes in an excruciating manner to the impoverishment of wildlife biodiversity. In this municipality, as in the soil of fluvial plain and the tablelands, it was not used an inclement steamroller. Here remained ponds, lagoons and samples of forests that transformed the southern restinga into a kind of Baixada's ecological relic, counterpointing with the forest remnants of the pinnacle of Serra do Mar. In the native, transformed and even anthropic ecosystems of restinga in Quissamã, a recent study reveals an astonishing faunistic diversity, no longer found in other parts of north-northwestern Fluminense, until proven otherwise. The researchers involved in the study catalogued, in six days of work, through interviews and field observations, twenty species of mammals: opossum, gray four-eyed opossum, armadillo, southern naked-tailed armadillo, nine-banded armadil-

Lagoa do Açu, na restinga de Paraíba do Sul. Foto: Mauricio Falcão

Açu lagoon in the Paraíba do Sul restinga. Photo by Mauricio Falcão

lo, southern tamandua, giant anteater, common agouti, lowland paca, capybara, Brazilian porcupine, tapeti (Brazilian cottontail), crab-eating raccoon, South American coati, Neotropical otter, lesser grison, forest fox, jaguarundi, South American water rat and wild cat. It is surprising the presence of the giant anteater, seen by the researchers, because it is a species considered extinct regionally.

The diversity of ornithofauna is much greater. Direct and indirect research revealed the presence of 141 species, namely, common quail, small-billed tinamou, grebe, booby, Neotropic cormorant, magnificent frigatebird, maguari stork, snowy egret, striated heron, least bittern, stripe-backed bittern, cattle egret, jabiru, cocoi heron, wood-stork, Becard, picazuro pigeon, white-faced whistling-duck, white-cheecked pintail, Brazilian teal, silver teal, rosy-billed pochard, Muscovy duck, black vulture, Lesser yellow-headed vulture, turkey vulture, white-tailed kite, roadside hawk, savanna hawk, snail kite, laughing falcon, Southern caracara, yellow-headed caracara, aplomado falcon, American kestrel, rusty-margined guan, limpkin, blackish rail, mangrove rail, spotted rail, gray-necked wood-rail, ash-throated crake, Beach woodrail, purple gallinule, common gallinule, wattled jacana, Southern lapwing, black-bellied plover, collared plover, ruddy turnstone, solitary sandpiper, lesser yellowlegs, greater yellowlegs, sandpiper, white-backed stilt, South American snipe, kelp gull, pigeon, pale-vented pigeon, plain-breasted ground-dove, ground-dove, quail-dove, red-browed parrot, squirrel cuckoo, smoothed-billed ani, guira cuckoo, striped cuckoo, burrowing owl, common potoo, common pauraque, nighjar, scissor-tailed nightjar, white-collared swift, swift, swallow-tailed hummingbird, glittering-throated emerald, kingfisher, Amazon kingfisher, piculet, campo flicker, blond-crested woodpecker, white woodpecker, rufous hornero, hornero, yellow-chinned spinetail, wren-like rushbird, white monjita, masked water-tyrant, long-tailed tyrant, cattle tyrant, fork-tailed flycatcher, Tropical kingbird, boat-billed flycatcher, three-striped flycatcher, great kiskadee, yellow-breasted flycatcher, common tody-flycatcher, gray-headed tody-flycatcher, tawny-crowned pygmy-tyrant, Elaenia, Southern beardless-tyrannulet, eared pygmy-tyrant, white-rumped swallow, brown-chested martin, gray-breasted martin, blue-and-white swallow, barn swallow, Tropical mockingbird, chalk-browed mockingbird, black-capped donacobius, wren, rufous-bellied thrush, pipit, chivi vireo, lemon-chested greenlet, black-tyrant, chestnut-capped blackbird, unicolored blackbird, white-browed

Manguezal da margem direita do Canal da Flecha em Barra do Furado (2018)

Mangrove on the right bank of the Flecha Channel in Barra do Furado (2018)

meadowlark, Tropical parula, pearly-vented tody-tyrant, blue dacnis, dacnis, burnished-buff tanager, purple-throated euphonia, tanager, Brazilian tanager, masked yellowthroat, blue-black grassquit, double-collared seedeater, yellow-bellied seedeater, saffron finch, grassland yellow-finch, uniform finch, píleated finch, rufous-collared sparrow, wedge-tailed grass-finch and house sparrow. These species, of various orders, are distributed in brackish water coastal lagoons, inland lagoons, restinga vegetation, forests and fields or crops. Several are migratory birds seeking for perches in the environments of the ecoregion. One is at the official list of endangered species: the red-browed parrot. The house sparrow is unquestionably exotic and thrived with incredible speed and success in various regions of Brazil. The small number of songbirds is not surprising, given the systematic persecution they undergone to fulfill the melancholic role of domestic musical entertainers.

The Ichthyofauna is also significantly represented in Quissamã marine and continental aquatic ecosystems with 51 species identified: two species of sardines, atlantic herring, twait shad, two species of anchovy, wolf fish, red wolf fish, Piau (headstander), toothless characin, freshwater barracuda, four species of lambari (Astyanax), three piava species, catfish, mandi, yellow catfish, suckermouth armoured catfish, dwarf hoplo, two species of South American kinefish, four species of guppy, flagfin mojarra, swamp eel, two species of pearl cichlid, pike cichlid, Brazilian mullet, silver mullet, two species of croacker, flagfin mojarra, two species of silver mojarra, ringneck blenny, blenny, two species of snook, large-tooth flounders, flatfish and burrfish[62]. Detailed studies of ichthyology have been carried out by scientists in the southern restinga coastal lagoons. Among them are Reis, Aguiaro and Caramaschi[63], studying the lagoons of Cabiúnas and Comprida; Fleet and Caramaschi[64] studying the Imboacica lagoon.

In these ecosystems legal measures and protective practices have resulted in the most resounding failure. Laws no. 4,771/65 (already replaced by another in 2012) and nº 6,938/81, as well as Resolution No. 004/85 of the National Environmental Council are confusing and reticent regarding coastal psamophilic formations. Resolution No. 004/85 considers as permanent preservation in the northern Fluminense only the vegetation located in the range of 300 meters from the maximum high tide, which is constituted nearly of herbaceous plants. The important shrub and tree formations, located more to the interior, were in fact unprotected. The Federal Decree 750/93 considered the native coastal psamophilic formations (improperly called "restingas") as ecosystems associated with the Atlantic Rain Forest Domain, requiring for the exploration and suppression of their primary remnants and their middle and advanced stages of regeneration "reasoned decision of the competent state body, with prior consent of the Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources - IBAMA, informing the National Environmental Council - CONAMA, when is necessary the execution of works, plans, activities or projects of public or social interest, through study approval and environmental impact report."

The regulation of this decree, however, generated a series of controversies; with a group of specialists (supported by entrepreneurs who exploit the Atlantic Domain) understanding that only the body of the Law will be in accordance with what is determined by the Constitution of the Republic of Brazil of 1988. It was also well discussed the definition of early, middle and advanced stages of regeneration, as well as the concept of ecological corridors. This decree was submitted to a heavy attack from those who felt harmed by it. While the discussion hangs in the offices, the destruction of psamophilic native coastal ecosystems in real Brazil continues to ignore solemnly what is happening in legal Brazil.

These two restingas of the northern Fluminense have received uneven attention. The one that extends from Macaé to Barra do Furado has been much more studied than that between the Cape of São Tomé and Manguinhos beach. This interest is also reflected in proposals for the protection of its aquatic and terrestrial ecosystems. In 1979, the Annual Plan of Physical Activities of the State Foundation of Environmental Engineering included the southern restinga as an area to be studied for protection purposes. In an international symposium in Rio Grande do Sul, held in 1982, a proposal was presented for the protection of all restingas of Rio de Janeiro State. The joint efforts of the extinct FEEMA, the International Waterfowl Bureau, the University of Brasília and the Federal University of São Carlos resulted in a proposal for a Federal Biological Reserve for the southern restinga in 1984. Later that year Maciel insisted on the importance of a Biological Reserve for the restinga from Macaé to Barra do Furado. In 1989, Macaé public authorities created, by law, a Marine Park and an Environmental Protection Area to protect the archipelago of Santana. State law no. 639/96 provided for the creation of the Macaé Environmental Protection Area, covering the southern restinga and other environments[65]. Finally, the Restinga National Park of Jurubatiba, located between Macaé and Quissamã, was created in 1998 by federal decree. The restinga located between Cape of São Tomé and Manguinhos beach did not deserve the same attention, despite its degradation. FEEMA's Annual Physical Activities Plan of 1979 included it in the second stage of its study and protection project. Studies were proposed for protecting the area between Barra do Furado and Atafona by FEEMA Annual Physical Activities Plan of 1979, as an unfolding of the plans for the southern restinga. The general proposal for the protection of the restingas of the State of Rio de Janeiro, presented at an international symposium in Rio Grande do Sul in 1982, also included it, since this annual plan

was destined to all restingas of the State of Rio de Janeiro. At the first Symposium on Brazilian Restingas, Maciel[59] proposed their protection trough an Environmental Protection Area (APA). In 1992, the Northern Fluminense Center for Nature Conservation presented a proposal for the creation of a State Ecological Station, managed by the Northern Fluminense State University [66]. Subsequently, it was tried to attain the implantation of the APA of Iquipari by the City Council of São João da Barra [67]. At the end of the twentieth century, there were only two more detailed studies on the northern restinga[68], while the southern restinga is one of the most studied in Brazil. Both were included in the Atlantic Rain Forest Biosphere Reserve as an Experimental Research and Recovery Area[68].

The problems that most affect the ecosystems of the two restingas of northern Fluminense today are pollution, eutrophication, silting, total or partial drainage of lagoons, landfills, urbanization of banks, openings of the bars and predatory fishing, concerning the coastal lagoons. The native vegetation ecosystems have been suffering from deforestation, both to supply energy and to open space for agriculture, livestock and urbanization.

To ensure minimal protection of these ecosystems, the Jurubatiba National Park must be effectuated, a protected area in the northern restinga should be established, the Atlantic Forest Biosphere Reserve must be consolidated and possibly include all remaining lagoons of the northern Fluminense in the Ramsar List - List of Wetlands of International Importance.

Restingas in the twenty-first century

In the first two decades of the twenty-first century, the northern restinga of the region experienced a deep transformation caused by the installation of the Açu Port Industrial Logistic Complex. Projected to be more than a port, the large enterprise required a series of Environmental Impact Studies that provided much information.

In the southern restinga, the knowledge generated was also extended thanks to the researches motivated by the consolidation of the Jurubatiba Restinga National Park, notably sponsored by the Center of Ecological Research of Macaé from the Federal University of Rio de Janeiro. Today, it is perhaps the most studied restinga in Brazil. Many other university institutions, such as the Federal Fluminense Institute (IFF), Fluminense Federal University (UFF) and the Northern Fluminense State University (UENF), have been developing studies about restingas.

It should be considered that the northern restinga now has two Conservation Units: the Caruara Farm Private Natural Heritage Reserve, created and maintained by the company Prumo Logística, and Lagoa do Açu State Park (PELAG). The first Conservation Unit required an exhaustive floristic survey undertaken by Assumpção and Nascimento[69] as well as provided relevant data for the publication of a essential book about the northern restinga of the region, entitled "Time and Restinga"[70]. The RPPN Fazenda Caruara is a research project of the Rio de Janeiro Botanical Garden (JBRJ), the State University of Rio de Janeiro (UERJ), UFF, UENF and ISECENSA. The recently created Management Plan for the use, preservation and conservation of the Unit, will contemplate programs of fishing, extractivism, visitation, environmental education and research.

PELAG is an integral protection conservation unit. It ensures the preservation of remnants of Atlantic rain forest native vegetation, such as restinga, mangrove and an important wetland area (the Boa Vista basin, in addition to the Açu Lagoon, 13km along the coast); the integration of their ecosystems with the socio-cultural diversity of the region; the rare, endemic and endangered species of flora and fauna. PELAG's tourism potential was discussed in a monograph by Margarida de Fátima Souza Inácio, entitled "Açu Lagoon State Park (RJ): Potentialities among interests and conflicts for the implementation of receptive tourism". There are also academic studies on the lagoons of the northern restinga.

The most recent news is the creation of the Barreto's restinga Municipal Natural Park with 32 hectares. According to its coordinator, the biologist Henrique Abrahão, Barreto's restinga is a coastal ecosystem characterized by sandy soil, created by the sedimentation of rivers and marine deposits over thousands of years, with strong influence of wind, salt and tidal changes. The area has typical vegetation, with plants very resistant to variations in temperature and soil aridity (such as cacti, bromeliads and Brazilian cherry). This vegetation, with the ability to preserve the dunes, is fundamental to contain the advance of the sea and preserve the exuberant local fauna.

It is also worth mentioning the work of Salvatore Siciliano, on marine mammals in Campos Basin and that of David C. Tavares on birds.

The history of the present time is in vogue today. Although the author sympathizes with it, it is prudent to keep a relative distance in time to make a balanced and fair evaluation. That's why my analysis ends in the year 2000. A clear conclusion reached is that in the centuries before the twentieth, the two restingas had more biomass and biodiversity, although there was little knowledge about them. Today, the knowledge is great, but there has been a progressive impoverishment of them in terms of biomass and biodiversity.

Lagoa Amarra-boi no PARNA de Jurubatiba

Amarra-boi lagoon in the National Parque of Jurubatiba

Final de semana de verão na Lagoa do Paulista (PARNA de Jurubatiba)

Summer weekend in Paulista's Lagoon (Jurubatiba National Park)

VOZES DA RESTINGA

RESTINGA VOICES

Maria das Graças Machado Freire

Arthur Soffiat

Vicente Mussi-Dias

FORMAÇÃO SOCIOCULTURAL DAS RESTINGAS DO NORTE FLUMINENSE

Segundo Gabriel Soares[1] de Souza, escrevendo na segunda metade do século XVI, a primeira tentativa de colonização portuguesa do Norte Fluminense ocorreu na restinga norte, perto da foz do Rio Paraíba do Sul. Fracassou. Uma linha da historiografia sustenta que a colonização contínua da região foi feita por pescadores vindos de Cabo Frio que se instalaram na atual Atafona, em 1622, e fundaram São João da Barra. De fato, este é o núcleo mais antigo nas restingas da região. É bem verdade que Macaé já era um povoado quando começou a colonização contínua da região, mas ele se situava na zona cristalina, à margem direita do rio de mesmo nome, não na margem esquerda aonde principia a restinga.

A partir de São João da Barra, a margem esquerda do Paraíba do Sul foi conquistada. Gargaú data da segunda metade do século XIX. A vila era um importante centro mercantil do chamado Sertão. Lá, existia uma dinâmica feira para qual acorriam semanalmente pequenos e grandes produtores para comercializar seus produtos. A diversidade agropecuária era notável.

No século XX, outros núcleos se instalaram nas restingas, mais na do norte que na do sul. Na extremidade da restinga norte, Guaxindiba ergue-se aos poucos. Na foz do Paraíba do Sul, a ilha da Convivência ganhou destaque nacional. Nela, formou-se uma povoação constituída por descendentes de náufragos de países anglo-saxões, notadamente holandeses e ingleses, ao que se supõe. Essas pessoas foram chamadas regionalmente de muxuangos. Pele clara enrugada pelo sol, cabelos lisos e alourados e olhos azuis. Elas viviam basicamente da pesca e da coleta de moluscos e crustáceos no manguezal do grande rio. Entre eles, havia o casamento por sequestro simulado. O homem interessado numa mulher simulava um sequestro dela. Os pais demonstravam indignação, mas tudo era forjado e aceito no final.

Hoje, por questão de segurança, ninguém mais habita a ilha. A erosão causada pelo mar ora destrói, ora reconstrói a ilha, mas as condições de assentamento são impróprias. Contudo, ainda hoje encontramos casais formados por sequestro vivendo em Atafona, outro ponto icônico das restingas do Norte Fluminense. Na margem direita da foz do grande rio, essa vila foi bastante conhecida no passado. Casas de pessoas ricas ergueram-se ao lado de casas de pescadores. Hoje, o local agoniza com a severa erosão provocada pelo avanço do mar e pela perda de vasão do Paraíba do Sul. Grussaí, praia mais ao sul, cresceu como extensão de Atafona e hoje a supera em adensamento humano.

Já a vila do Açu, de longa data, notabilizou-se pelo turismo rural. Anualmente, pessoas do campo dirigiam-se a ela em carros de boi, transportando utensílios necessários para as férias anuais. Suas origens são pouco conhecidas, mas pode-se presumir que, a partir do Açu, outras localidades se constituíram, a exemplo de Xexé, Marrecas, Quixaba, Azeitona e diversos outros povoados. Maria Rita da Silva Lubatti viveu num tempo em que o relativo isolamento dessas localidades ainda permitia o desenvolvimento de fortes manifestações culturais e escreveu um livro sobre elas, assim como Alberto Ribeiro Lamego escreveu sobre os muxuangos, anotações que mais tarde mereceram um artigo de An'Augusta Rodrigues.

Na língua arenosa que conecta as duas grandes restingas, um grande farol de origem francesa foi erguido para alertar embarcações quanto ao perigo dos parcéis do cabo de São Tomé. Em torno dele, formou-se uma povoação conhecida pelo nome de Farol de São Tomé. De alguma forma, o grande romancista José Cândido de Carvalho faz alusão a ele. Mais ao sul, a sede da fazenda do Capitão José de Barcelos Machado, um dos pioneiros na colonização da região, deu lugar, muito tempo mais tarde, à um núcleo habitacional conhecido como Barra do Furado. Sua história é muito rica.

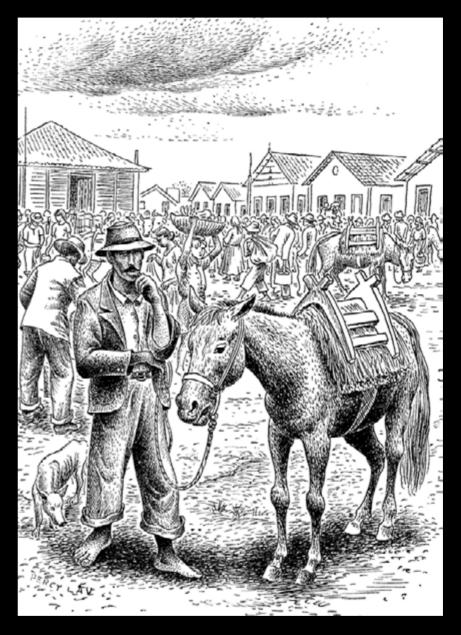
Daí em diante, a restinga sul foi ocupada superficialmente. Suas lagoas e sua vegetação nativa ficaram protegidas pela própria natureza, apesar de existir nessa restinga um caminho com intenso movimento para o Rio de Janeiro. Ele era o acesso para a vila, depois cidade de Campos.

O curioso, do ponto de vista cultural, é que havia muito mais circulação de pessoas e de mercadorias na restinga sul do que na restinga norte. Contudo, depois da ferrovia e das rodovias, a restinga sul ficou à margem das transformações econômicas. Com exceção de Macaé, nenhum núcleo urbano expressivo desenvolveu-se nela, pois Macaé, hoje, expande-se pela margem esquerda do rio que tem seu nome. Quissamã e Carapebus foram edificados em zona de tabuleiros, embora próximos da costa. Por outro lado, a restinga norte foi ocupada por uma cidade e por vários núcleos populacionais inicialmente voltados apenas para a pesca. Mais recentemente, a agropecuária e a in-

dústria vêm se consolidando nela. Podem existir muitos olhares sobre a restinga, mas um deles é inquestionável: aquele que mostra o seu valor como patrimônio natural e consequente papel histórico-social. A necessidade da preservação desse ecossistema, hoje reduzido à ilhas verdes isoladas quando comparado à vegetação original da costa fluminense, tende a ficar circunscrito às zonas de preservação. Em contraponto, neste capítulo registramos a história dos nascidos na restinga norte que vai de Guaxindiba até o Cabo de São Tomé. Caminhamos mais até alcançar a restinga sul, compreendida entre o referido cabo e Macaé. Apresentamos os homens, seus povoados e a tradição de sua cultura para que futuras gerações saibam como a restinga deixa marcas indeléveis nos que nela habitam.

Entre o rio Macaé e o canal da Flecha, estende-se a mais antiga restinga da região, com idade em torno de 120 mil anos, segundo Martin, Suguio, Dominguez e Flexor. Entre o cabo de São Tomé e Guaxindiba, formou-se a segunda a partir de 3 mil anos. A primeira conhecida como restinga sul, aqui denominada de Jurubatiba por conta dos campos do mesmo nome, registrados pelo cartógrafo Manoel Martins do Couto Reis, e do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, que ocupa a maior parte de sua área. A segunda, ou restinga norte, denominada de restinga do Paraíba do Sul por ter este rio papel fundamental na sua formação ao atuar como espigão hídrico. Esta restinga é a maior do Estado do Rio de Janeiro.

Seja na restinga de Jurubatiba ou na de Paraíba do Sul, é comum verificar a presença de mangue. Sobre solo arenoso, pode se desenvolver um manguezal, notadamente em foz de rios no mar, onde se formam estuários, ambiente propício ao manguezal. Na restinga de Paraíba do Sul, há manguezais nas suas pontas e no seu centro. Mencionemos os da lagoa do Açu, outrora foz do rio Iguaçu, os das lagoas de Iquipari e Grussaí, no passado, defluentes auxiliares e periódicos do Paraíba do Sul em períodos de cheia, o do próprio Paraíba do Sul e o do rio Guaxindiba.

O uso das restingas pode substituir a vegetação nativa por lavouras e pastagens, como acontece em ambas as restingas do norte fluminense. Ademais, o aporte de sedimentos argilosos transportados pelo Paraíba do Sul da zona serrana e dos tabuleiros, deposita-se sobre o substrato arenoso, conferindo-lhe uma grande fertilidade. Mais ainda, o manguezal tende a criar um substrato lamoso com a deterioração de matéria orgânica, sobretudo vegetal.

Muxuango em Gargaú. Bico de pena de Percy Lau, década de 1940

Muxuango in Gargaú. Illustration made with quill pen by Percy Lau, in the 1940s

Restinga de Paraíba do Sul na região de Quixaba (São João da Barra) exibindo duas vegetações distintas: mangue no lado esquerdo e restinga no lado direito, separados por um caminho arenoso.

Paraíba do Sul Restinga in Quixaba region (São João da Barra) showing two distinct vegetation: mangrove on the left and restinga on the right side, separated by a sandy path.

SOCIOCULTURAL FORMATION OF THE NORTHERN FLUMINENSE RESTINGAS

According to Gabriel Soares de Souza(1), writing in the second half of the sixteenth century, the first attempt of Portuguese colonization of the northern Fluminense occurred at the northern restinga, near the mouth of the Paraíba do Sul River. This attempt was unsuccessful. One line of historiography supports that the continuous colonization of the region was made by fishermen coming from Cabo Frio, in 1622, who settled where the city of Atafona is currently located and founded the city of São João da Barra. In fact, this is the oldest urban nucleus in the restingas of the region. It is true that Macaé was already a settlement when the continuous colonization of the region began, but it was located at the crystalline zone, on the right bank of the river that has the same name of the city, not on the left bank where the restinga begins.

The left bank of Paraíba do Sul was conquered from São João da Barra. Gargaú dates from the second half of the nineteenth century. This village was an important mercantile center of a region called Sertão. A dynamic trade fair was held at this village where small and large producers gathered weekly to sell their products. The agricultural diversity was remarkable.

In the twentieth century, other urbans nuclei were settled in the restingas, more in the northern than in the southern one. Guaxindiba rises slowly at the edge of the northern restinga. At the mouth of the Paraíba do Sul River, the island of Convivência achieved national prominence. The island population was formed by castaways' descendants coming from Anglo-Saxon countries, notably Dutch and English ones, what is supposed. These people were called regionally as muxuangos. They had light skin wrinkled by the sun, straight blond hair and blue eyes. They lived mainly from the fishing and catching of mollusks and crustaceans in the mangrove of the great river. Among them, there was the practice of marriage by simulated abduction. The man interested in a woman simulated her abduction. The parents showed indignation, but everything was forged and accepted at the end.

Nowadays, as a security reason, no one else inhabits the island. Erosion caused by the sea sometimes destroys, sometimes rebuilds the island, but the conditions for settlement are inappropriate. Nonetheless, today is still possible to find couples that married through kidnapping living in Atafona, another

Casa de palha na restinga: moradias feitas de barro e bambu trançado com telhado de palha. Foto de Casto Faria, 1941

Thatched-roof house in the restinga: Walls made with clay and braided bamboo and thatched roof. Photo by Casto Faria, 1941

iconic point of the northern Fluminense restingas. Located at the right bank of the mouth of the great river, this village was well known in the past. Houses of wealthy people were built beside fishermen's houses. At present, the location is agonizing with the severe erosion caused by the advance of the sea and by the loss of flow of Paraíba do Sul River. Grussaí is a beach located more to the South that grew as an extension of Atafona and today surpasses it in population density.

On the other hand, the Açu village was distinguished by the rural tourism for a long time. Annually, people from the countryside directed to the city in their ox cars, transporting their necessary belongings for the annual vacations. Their origins are not well known, but it can be presumed that after the Açu, other localities were settled, like Xexé, Marrecas, Quixaba, Azeitona and several other villages. Maria Rita da Silva Lubatti(2) lived in a period that the relative isolation of these localities still allowed the development of strong cultural manifestations and wrote a book about them, just as Alberto Ribeiro Lamego(3) wrote about the muxuangos, annotations that later were worth an article wrote by An'Augusta Rodrigues(4).

At the sandy strip that connects the two large restingas, a large lighthouse of French origin was erected to alert boats about the danger of the reefs of Cape of São Tomé. Around it was established a town known by the name of Farol de São Tomé. Somehow, the lighthouse was mentioned by the great novelist José Cândido de Carvalho(5). Further to the South, the farmhouse of the Captain José de Barcelos Machado, one of the pioneers in the colonization of the region, gave way, much later, to a housing nucleus known as Barra do Furado. Its story is very rich.

From this point on, the southern restinga was superficially occupied. Its lagoons and its native vegetation were protected by the own nature, although there was a route with intense movement towards Rio de Janeiro passing through it. This way gave access to the village that later became the city of Campos.

Curiously, from the cultural point of view, there was much more circulation of people and goods in the southern restinga than in the northern one. However, after the coming of railroad and the highways, the southern restinga was set aside of the economic transformations. Except for Macaé, no expressive urban nucleus has developed around this restinga, as Macaé expanded by the left bank of the river that has its name. Quissamã and Carapebus were established in the tablelands zone, although near the coast. On the other hand, the northern restinga was occupied by a city and by several population nuclei initially dedicated solely to fishing. More recently, agriculture and industry have been consolidating in this restinga.

There may be many viewpoints about restinga, but one of them is unquestionable: that one showing its importance as a natural heritage site and consequent historical-social role. The need to preserve this ecosystem, now reduced to isolated green islands when compared to the original vegetation of the Fluminense coast, tends to be limited to the preservation zones. In contrast, in this chapter we register the history of those born in the northern restinga, which extends from Guaxindiba to the Cape of São Tomé. We went further until reaching the southern restinga, positioned between the Cape of São Tomé and Macaé. We introduce its People, its villages and the traditions of its culture so that future generations become aware of how restinga leaves indelible marks in those that inhabit it.

The oldest restinga of the region is located between Macaé River and Flechas channel, with about 120 thousand years old, according to Martin, Suguio, Dominguez and Flexor. Between the Cape of São Tomé and Guaxindiba, the second one was formed 3,000 years ago. The first one is known as southern restinga, here denominated Jurubatiba because of the fields of the same name, registered by the cartographer Manoel Martins do Couto Reis, and the Jurubatiba Restinga National Park, which occupies the greatest part of its area. The second one or Northern restinga, denominated Paraíba do Sul restinga because this river plays a fundamental role in its formation by acting as water spigot. This restinga is the largest one in Rio de Janeiro State.

Whether in the Jurubatiba or Paraíba do Sul restinga, it is common to observe mangroves. A mangrove can develop on sandy soil, notably in mouth of rivers in the sea, where estuaries are formed, creating an environment favorable to mangroves. Mangroves are formed in the edges and in the center of Paraíba do Sul restinga. There are also those mangroves of the Açu lagoon, formerly the mouth of the Iguaçu River, those of the lagoons of Iquipari and Grussaí, in the past, auxiliary and periodical defluents of Paraíba do Sul during flood periods, that of Paraíba do Sul itself and that of the Guaxindiba River.

The occupation of restingas may lead to the replacement the native vegetation by crops and pastures, as it happens in both restingas of the northern Fluminense. In addition, the input of clay sediments transported by the Paraíba do Sul from the mountain area and tablelands is deposited on the sandy substrate, conferring it a great fertility. Moreover, the mangrove tends to create a muddy substrate with the deterioration of organic matter, especially vegetation.

Manguezal da Fazenda de São Miguel, restinga de Jurubatiba.

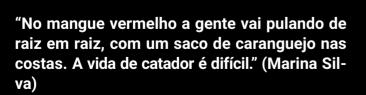
São Miguel farm mangrove, recovered in 2018, located in Barra do Jurubatiba restinga.

GARGAÚ

Gargaú é um distrito do município de São Francisco de Itabapoana, estado do Rio de Janeiro. A vila de Gargaú está situada na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, no centro da maior restinga do estado, sendo reconhecida pelos seus importantes manguezais e seus fortes ventos, usados para a geração de energia eólica.

Gargaú is a district of São Francisco de Itabapoana municipality, in Rio de Janeiro State. The village of Gargaú is situated on the left bank of Paraíba do Sul River, in the center of the largest restinga of the state. It is recognized by its important mangroves and the strong winds, which are used for the generation of wind energy.

Caranguejo uçá *Uçá crab*

"No mangue vermelho a gente vai pulando de raiz em raiz, com um saco de caranguejo nas costas. A vida de catador é difícil." (Marina Silva)

In the red mangrove we jump from root to root, with a bag of crab on the back. Life of a crab picker is tricky.(Marina Silva)

No retorno do mar, a limpeza do barco torna-se um banquete para as gaivotas

On the returning from the sea, the cleaning of the boat becomes a banquet for the seagulls

“a foz do Paraíba do Sul é uma área de construção e destruição. A restinga é destruída aqui, engolindo o mangue, e construída em outro lugar. As plantas de mangue brotam rápido e não demoram para crescer. É a dinâmica da natureza.” (Marina Silva)

´´The mouth of Paraíba do Sul River is an area of construction and destruction. Restinga is destroyed here, swallowing the mangrove, and it is built somewhere else. Mangrove plants sprout quickly and do not take a long time to grow. It is the dynamics of the nature.`` (Marina Silva)

“Aqui é a barra do Paraíba. Só tem um caminho de nada para sair para o mar.” (Nilton José da Silva)

“Here is the Paraíba Bar. There is only a short way to go out to the sea.`` (Nilton José da Silva)

ILHA DA CONVIVÊNCIA Convivência Island

A Ilha da Convivência está localizada na desembocadura do rio Paraíba do Sul, entre a água doce e a água salgada do mar. Tanto ela quanto a ilha do Pessanha, ao seu lado, estão sujeitas a forte processo de erosão costeira. Desde 1996, a ilha pertence ao município de São Francisco de Itabapoana, no norte-fluminense. Ela abrigou, no passado, uma comunidade tradicional bem característica da restinga, com uma população que conservava costumes muito antigos, como o casamento por sequestro. Nos últimos tempos, a erosão tem exercido ação devastadora na ilha, que perdeu parte do seu território. A ilha está atualmente desabitada, e seus antigos moradores passaram a residir na praia de Atafona, município de São João da Barra.

Convivência Island is located at the mouth of Paraíba do Sul River, between the freshwater and the sea water. This island and the island of Pessanha, its neighbor, are subject to a strong process of coastal erosion. Since 1996, the island belongs to the municipality of São Francisco de Itabapoana, in the northern fluminense. In the past, this island housed a traditional community very characteristic of the restinga, with a population that retained very ancient traditions, such as the marriage by kidnapping. The island is currently uninhabited, and its former residents now reside in of Atafona, municipality of São João da Barra. Photo: Geisa Márcia.

Pescadores que traziam veranistas de Atafona para passar o dia na Ilha da Convivência. Hoje isso não é mais permitido, por questões de segurança. Foto: Geisa Márcia

Fishermen who used to bring vacationers from Atafona to spend the day on the Convivência Island. Today this is no longer allowed for security resons. Photo: Geisa Márcia

Casa de alvenaria na ilha da Convivência, substituindo as antigas casas de palha, e a igrejinha antiga não mais existente. Foto: Geisa Márcia*Masonry house on the Convivência Island, replacing the old thatched houses, and the old church that no longer exists. Photo: Geisa Márcia*

Aspectos da decoração da casa e em destaque o fogão a lenha onde o pescador Neivaldo, mais conhecido como Bambu (desaparecido), recebia os visitantes. Foto: Geisa Márcia

Aspects of the house decoration, highlighting the wood-burning stove where the fisherman Neivaldo, known as Bambu (disappeared), used to receive the visitors. Photo: Geisa Márcia

ÁGUA PRETA Água Preta Village

A localidade de Água Preta, no 5º o Distrito de São João da Barra/RJ, vem se desenvolvendo nos últimos anos graças à proximidade com o Complexo Portuário do Açu. Possui Agência de Correios, a Escola Municipal Francisco Alves Toledo e o comércio mais ativo da região.

Água Preta fica na extremidade meridional da restinga de Paraíba do Sul e deve seu nome ao rio Água Preta, que, no passado, ligava o rio Paraíba do Sul ao rio Iguaçu. O rio Água Preta, também conhecido como Doce foi aproveitado pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento para a abertura do canal do Quitingute, que cortou a ligação do Paraíba do Sul com o Iguaçu e inverteu o curso da água em direção ao canal da Flecha.

Água Preta village, located in the 5th District of São João da Barra/RJ, has been developing in recent years due to its proximity to the Açu Port Complex. It has a Post Office, Francisco Alves Toledo Municipal School and the most active trade in the region.

The village is located in the southern end of Paraíba do Sul restinga and was named after Água Preta River, which in the past connected Paraíba do Sul River to Iguaçu River. Água Preta River, also known as Doce, was used by the National Department of public Works and Sanitation for the opening of the Quitingute channel, interrupting the connection between Paraíba do Sul and Iguaçu Rivers and reversed the water flow towards Flecha Channel.

“A gente antigamente fazia horta para produzir alimento pra nós mesmo e não pra vender. O gado era solto nos pastos. Não havia cerca. Apenas a marca indicava a quem ele pertencia. Eu crio meus porcos e tenho uma roça, mas não destruo a restinga.” (Sr. Aprígio)

“In the past we used to make vegetable garden to produce food for ourselves and not to sell. The cattle were reared free in the pastures. There was no fence. Only the brand indicated their ownership. I raise my pigs and I have a farm, but I do not destroy the restinga.” (Mr. Aprígio)

“Restinga para nós é o campo limpo entre moitas. Ajudei muito o Porto porque conheço todas as plantas que existem aqui. Colhi sementes de quase todas e trabalhei no viveiro da Caruara fazendo mudas.” (Sr. Amaro)

Restinga for us is the clean field among the bushes. I helped the Port Company a lot because I know all the existing vegetation here. I collected seeds from almost all of them and I worked in the Caruara nursery making seedlings. (Mr. Amaro)

AÇU

É uma localidade pertencente ao 5º distrito do município de São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro que viveu a grande expectativa de investimentos com a criação do Porto do Açu. A crise econômica de 2008 afastou os investidores, mas as mudanças na estrutura populacional, na economia, na organização territorial, no quadro político e na cultura da população local já estavam instaladas. Fotos: Maurício Falcão

It is a small village belonging to the 5th district of São João da Barra, in Rio de Janeiro state that greatly expected the upcoming investments of the Açu port creation. The 2008 economic crisis turned the investors away; however, the changes in population structure, economy, territorial organization, policy framework and culture of the local population were already in place. Photos: Mauricio Falcão

Criação de peixes iniciada há quatro anos em três tanques artificiais onde carpas e tilápias se adaptaram muito bem

Fish farming started four years ago in three artificial tanks where carps and tilapias have adapted very well

“Quando tá na época do defeso eu penduro a minha rede. Enquanto mil pensam em destruir, eu penso em plantar um pé de planta por dia, para a natureza.” (Amaro Joaquim da Silva, pescador)

´´During the fishing close season, I hang my fishing net on the wall. While a thousand others think of destroying, I think of planting one tree for the nature each day.`` (Amaro Joaquim da Silva, fisherman)

“A “Patinha Feia” está descansando na sombra embaixo do pé de ingá durante o defeso. Enquanto isso eu cuido da horta e de meus peixes. Tá pertinho da hora dela voltar para a água.” (Amaro Joaquim da Silva, pescador)

“Eu pertenço ao Projeto Pescarte, da Petrobras e fiz curso sobre criação de peixe até em Minas. Em cada tanque eu coloco uns 100 alevinos com sete cm de tamanho e com seis meses eu tiro peixe de 800 gramas.” (Amaro Joaquim da Silva, pescador)

The "Ugly Duckling" is resting under the shade of an ingá tree during the fishing close season. In the meantime, I take care of the vegetable garden and my fish farm. The moment she will return to the water is approaching. (Amaro Joaquim da Silva, fisherman)

I belong to Pescarte project, supported by Petrobras, and I also took a course on fish farming in Minas. In each tank I put around 100 fingerlings with seven cm in size and after six months I catch fishes with 800 grams. (Amaro Joaquim da Silva, fisherman)

QUIXABA

A localidade de Quixaba fica no distrito de Mussurepe, pertencente a Campos dos Goytacazes. Seus moradores vivem da pesca em grande parte, mas praticam a agricultura em pequena escala para consumo próprio e para a venda. Como muitas outras localidades da restinga, Quixaba tinha casas com paredes de barro sobre bambu trançado e telhado de palha de taboa. Seu folclore era um dos mais singulares de toda a região.

Quixaba village is located in the Mussurepe district, which belongs to Campos dos Goytacazes. Its inhabitants live largely on fishing, although they practice small-scale agriculture for their own consumption and also for sale. Like many other restinga localities, Quixaba had houses with walls made of mud and braided bamboo with cattail thatched roof. Its folklore was one of the most unique in the whole region.

"Minha vida toda foi na restinga. Ela sempre foi o meu quintal. Conheço as árvores pelo nome. Depois que fiz o curso Técnico Florestal passei a trabalhar com a produção de mudas de restinga." (Silvana)

I spent my whole life in the restinga. It was always my backyard. I know the trees by their names. After completing the Forestry Technical course I started working with the production of restinga plant seedlings. (Silvana)

Lagoa do Açu *Açu lagoon*

“Eu sempre lidei com gado a vida toda. Trabalho aqui perto da Ponte de Maria Rosa. Vocês estão fotografando essa beleza que pintaram na ponte?” (Mário Caetano Gomes).Tipo característico de muxuango, antigo habitante da restinga, montando seu cavalo. Acredita-se que os muxuangos descendam de náufragos oriundos de países nórdicos da Europa.

"I always worked with cattle my whole life. (Mário Caetano Gomes) I work near Maria Rosa's bridge. Are you photographing this beauty painted on the bridge?."Typical muxuango, an ancient restinga inhabitant, riding his horse. It is believed that muxuangos are descendents of castaways from Nordic countries.

“Minha mãe sempre viveu de fazer esteira. Passou esta profissão para mim. Nós usamos este tear simples onde são feitas as esteiras de palha de taboa que garantem nosso sustento.” (Silvana)

My mother always made handcraft mats for living. She passed down her job to me. We use this simple lloom to make the cattails straw mats, which provide our support. (Silvana)

A arte do grafite é uma forma de manifestação artística em espaços públicos. O estilo do grafite brasileiro, que tem um toque todo característico de nossa brasilidade, é reconhecido entre os melhores de todo o mundo. Aqui os artistas mostram sua expressão na Ponte de Maria Rosa

The art of graffiti is a form of artistic expression in public spaces. The style of Brazilian graffiti, that has a characteristic touch of our Brazilianness, is recognized among the best in the world. Here the artists show their expression on Maria Rosa's bridge

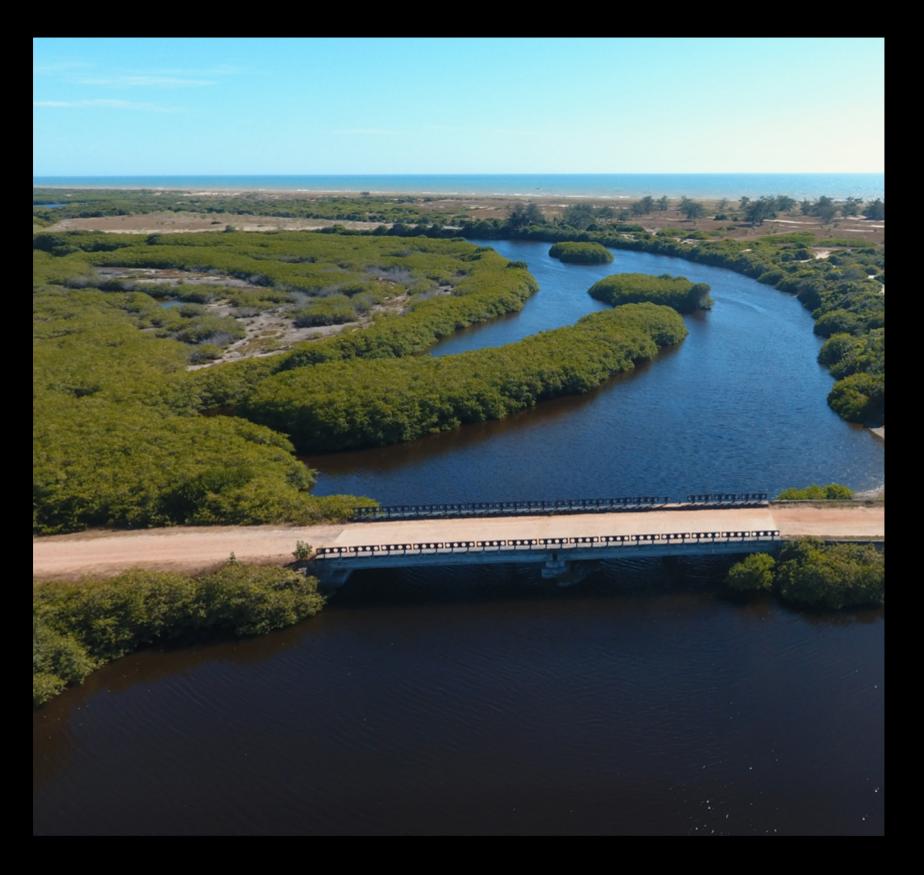
PASSEIO DE BARCO NA LAGOA DO AÇU

BOAT TOUR ON AÇU LAGOON

O passeio de barco na Lagoa do Açu e caminhada no interior do Parque Estadual Lagoa do Açu (PELAG) faz parte do Projeto Turismo de Base Comunitária promovido pela Associação de Pescadores e Moradores da localidade de Quixaba em parceria com o PELAG. Tem como objetivo fomentar a economia familiar, principalmente em período de defesa de pesca. O passeio tem como ponto de partida o sítio Recanto dos Coqueiros, situado em Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, e apresenta a beleza das terras e águas desta região que sem dúvida poderia ser chamada de região dos lagos.

The boat tour on the Açu lagoon and trekking along the Açu Lagoon State Park (PELAG) is part of the Community Based Tourism Project developed by the Quixaba Fishermen and Residents Association in partnership with PELAG. This project aims to promote family economy, especially in the fishing close season. The tour begins at Recanto dos Coqueiros farm, located in the region of Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, and shows the beauty of the lands and waters of this region that could, undoubtedly, be called the region of the lakes.

A tranquilidade invade a alma dos turistas no passeio de barco entre as taboas. Foto: PELAG

Tranquility invades the soul of tourists on the boat tour among the southern cattails. Photo: PELAG

Lagoa do Açu: ponte Maria da Rosa e restinga do Açu

Açu Lagoon: Maria da Rosa bridge and Açu restinga

FAROL DE SÃO TOMÉ

Localidade situada no município de Campos dos Goytacazes apresenta 16 quilômetros de extensão de orla, onde a geração de empregos baseia-se na pesca. Com o objetivo de valorizar as mãos que produzem de forma artesanal, o Parque Estadual Lagoa do Açu (PELAG) promoveu uma feira de produtos artesanais e mostrou um pouco da cultura desta região. Fotos: PELAG

This village, located in the municipality of Campos dos Goytacazes, has a shoreline of 16 kilometers extension and the job generation comes mainly from fishing activity. In order to enhance the value of those hands dedicated to craft work, the Açu Lagoon State Park (PELAG) promoted a handicraft fair and showed a little of the culture of this region. Photos: PELAG

Artesanato de barro. Artista plástico: mestre Daniel Lima

Clay handcrafts. Visual artist: Mr. Daniel Lima

Aquarelas e artesanato feitos com sobras de arame e cola. Artista plástico Álvaro Antônio

Watercolors and handcrafts using leftovers of wires and glue. Visual artist. Álvaro Antônio

Pintura a óleo pelo artista plástico Maycon Elioberto

Oil painting by the visual artist Maycon Elioberto

Artesanato com arames e materiais reutilizados. Artista plástico: Paulo Robert Santos

Handcrafts made with wires and reused materials. Visual artist:. Paulo Robert Santos

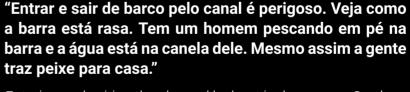
BARRA DO FURADO

Barra do Furado é a sede de um Distrito de Quissamã. A vila fica na ponta leste da restinga de Jurubatiba, uma das duas do norte fluminense e ainda com ambientes nativos protegidos pelo Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.

Barra do Furado is the head office of a Quissamã District. The village is located in the east end of the Jurubatiba restinga, one of the two northern Fluminense restingas, which still have native environments protected by the Jurubatiba Restinga National Park.

Artista plástico Maycon Elioberto

Oil painting Maycon Elioberto

“Entrar e sair de barco pelo canal é perigoso. Veja como a barra está rasa. Tem um homem pescando em pé na barra e a água está na canela dele. Mesmo assim a gente traz peixe para casa.”

Entering and exiting the channel by boat is dangerous. See how the bar is shallow. There is a man fishing standing at the bar and the water surface is on his shin. Even so, we bring fish home.

“Agora, na restinga de Barra do Furado, a gente está usando pipa para pesca de mar. A gente faz uma armação de vergalhão e cobre com plástico. Amarra a pipa na rede e solta. A pipa arrasta a rede pro mar. A tarde, a gente puxa a pipa e recolhe a rede com os peixes.”

Now, at Barra do Furado restinga, we are using kite for sea fishing. We make a rebar frame and cover it with plastic. We tie up the kite to the net and fly it. The kite drags the net to the sea. In the afternoon, we pull the kite back and collect the net with the fish.

“As obras pra garantir a entrada e saída de barco pelo Canal das Flechas só consumiram dinheiro e não serviram pra nada. O certo é fazer uma curva no espigão do lado de Quissamã para a areia passar de um lado pra outro e assim a barra ficar sempre aberta.” (Cacaio, pescador)

“The works to ensure the entrance and exit of boats through Flechas channel just consumed money and were worthless. The right thing to do is to create a curve in the spigot on the side of Quissamã to allow the sand to pass from one side to the other keeping the bar always open.” (Cacaio, fisherman)

“Esse é o Rio Iguaçu, que está barrado por comportas no Canal da Flecha. No tempo de cheia, ele aumenta e dá muito peixe, mas já tem gente jogando esgoto nele.”

This is the Iguaçu River, blocked by floodgates at the Flecha channel. During the flood, it increases and provides a lot of fish, however, there are people already discharging sewage into it.

QUISSAMÃ

Quissamã é um município do estado do Rio de Janeiro que possui um dos maiores patrimônios históricos e culturais do Estado, especificamente relacionado com o desenvolvimento e apogeu da produção do açúcar no norte fluminense. O principal desafio vivido pelo município, hoje, é diminuir a dependência da receita gerada pelo petróleo. Um setor promissor é o de turismo ecológico, histórico e rural uma vez que 63% do Parque Nacional de Restinga de Jurubatiba (PARNA), localiza-se em seu território.

Quissamã is a municipality in the state of Rio de Janeiro that has one of the largest historical and cultural heritage sites in the State, specifically related to the development and apogee of the sugar production in the northern Fluminense. The main challenge faced by the municipality today is to reduce dependence on oil revenue. A promising sector is the ecological, historical and rural tourism, since 63% of the Jurubatiba Restinga National Park (PARNA) is located in its territory.

“Eu trabalhei muitos anos na Prefeitura de Quissamã e mantinha o Canal Campos-Macaé sempre limpo. Minha turma tinha uns 20 homens e a gente cortava a braqueara na mão. Dava muito trabalho, mas em compensação você podia ir de barco do Imbiú até a Lagoa Feia.” (Amaro do Osso)

"I worked many years for Quissamã Municipality and kept the Campos-Macaé Channel always clean. My team had about 20 men and we used to cut the signalgrass with our own hands. We had a lot of work, but in compensation it was possible to ride by boat from Imbiú until Feia lagoon.`` (Amaro do Osso)

“Gosto de manter a tradição. Antigamente aqui na restinga as casas eram assim. Por isso estou fazendo esta casa de estuque. Vou colocar panelas de ferro velho e fazer um fogão a lenha. Precisamos guardar a memória dos antigos.” (Amaro do Osso)

´´I like to keep the tradition. In the past, the houses in the restinga were like this one. That is why I am making this stucco house. I will have cast-iron cookware and make a wood-burning stove. We need to keep the memory of the ancient residents.`` (Amaro do Osso).

“Eu coletei as sementes, fiz as mudas e plantei as pequenas árvores aqui no Portal de Quissamã. Agora, 10 anos depois, tenho orgulho de ver o bosque formado com árvores de restinga e Mata Atlântica.” (Amaro do Osso)

´´I collected the seeds, made the seedlings and planted the small trees here at Quissamã's Gate. Now, 10 years later, I am proud to see the grove formed with trees of restinga and Atlantic Forest.`` (Amaro do Osso)

“Na Lagoa da Ribeira, a gente pesca robalo, traíra, tainha, corvina e tilápia. Eu sou pescador profissional e tenho carteira do Ministério da Pesca. Essa lagoa é muito linda. Tem coleiro e marreco do pé vermelho que aparece por aqui sempre.” (Adilson de Souza)

´´At Ribeira Lagoon, we fish sea bass, tiger fish, mullet, croackers and tilapia. I am a professional fisherman and I have a license of the Ministry of Fisheries. This lagoon is very beautiful. Here you always see the Double-collared Seedeater and the Brazilian teal.`` (Adilson de Souza)

CARAPEBUS

Município fluminense produtor de petróleo, Carapebus é impactado pela atividade de exploração e produção petrolífera na Bacia de Campos e apresenta-se economicamente dependente deste. A atividade turística vem se desenvolvendo em consequência do turismo ecológico no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba,onde Carapebus tem 34% de participação. Destaca-se a Lagoa de Carapebus, com área aproximada de 10 km², formada por vários córregos e cortada pelo canal Campos-Macaé.

Carapebus is an oil-producing municipality situated in Rio de Janeiro State, which is impacted by the oil exploration and production in Campos Basin and is economically dependent on it. Tourism activity has been developing as a result of ecological tourism in the Jurubatiba Restinga National Park, where Carapebus has 34% participation. It is worth highlighting the Carapebus Lagoon, with approximately 10 km² extension, formed by several streams and is cut by the Campos-Macaé channel.

Belíssima visão do Canal Campos-Macaé, quando se estreita antes de alcançar a lagoa de Carapebus, localização esta popularmente conhecida como Canal do Maracujá. Em detalhe, a restinga preservada em suas margens

Beautiful view of Campos-Macaé Channel as it narrows before reaching Carapebus lagoon. This location is popularly known as Maracujá Channel. In detail, preserved restinga on its banks

“Já coletei mais de 30 espécies de plantas medicinais na restinga. A gente aqui encontra planta para tratar açúcar no sangue ou para matar cachorro. Por exemplo essa aqui, é para dor na coluna.” (José Inácio Barcelos, aposentado da Prefeitura de Macaé e Carapebus)

I have already collected more than 30 species of medicinal plants in the restinga. Here it is possible to find either a plant to control the blood sugar level or one to kill a dog. This one, for example, is for treating spinal pain."(José Inácio Barcelos, retired employee of Macaé and Carapebus Municipality)

“Nunca me canso de fazer este passeio de barco pelo Canal do Maracujá. A natureza aqui está preservada! Peixes e plantas vivem como antigamente.” (Amaro do Osso)

I never get tired of making this boat tour through the Maracujá Channel. The nature here is preserved! Fish and plants live as in the past. (Amaro do Osso)

Em detalhe, a planta aquática popularmente conhecida como “prato d’água” ou ninfeia-branca (Nymphaea alba) com folhas pequenas e flores delicadas, embelezam magnificamente as lagoas da região

In detail, the aquatic plant popularly known as “prato d'água” or ninfeia-branca (Nymphaea alba) with small leaves and delicate flowers, magnificently embellishing the lagoons of the region

MACAÉ

Situa-se em Macaé o Parque Natural Municipal da Restinga do Barreto com 31,7 hectares de área, em região exclusivamente de restinga. As terras do parque urbano foram cedidas pelo INCRA em 2016, após luta incansável do atual coordenador do parque, Henrique Abrahão que conta com a colaboração efetiva da bióloga Érica Steagll. A Unidade de Conservação Municipal situa-se na extremidade meridional da restinga de Jurubatiba, próxima ao Parque Nacional que se identifica com o nome da restinga.

Barreto Restinga Municipal Natural Park is located in Macaé with 31.7 hectares extension, in an entirely region of restinga. The lands of the urban park were donated by INCRA in 2016, after the relentless struggle of the current coordinator of the Park, Henrique Abrahão who has the effective collaboration of the biologist Érica Steagll. The Municipal Conservation Unit is located at the southern end of the Jurubatiba restinga, near the Jurubatiba Restinga National Park.

Amanhecer no Parque do Barreto mostrando ao fundo o Arquipélago Santana

Dawning in Barreto Park showing the Santana Archipelago in the background

O Parque do Barreto, por estar enquadrado na categoria de parque ecológico, permite que pessoas utilizem a área para fins recreativos.

As Barreto Park has been legally established as an ecological park, people are allowed to use its area for recreational purposes

Atividade de reabilitação de pássaros. Bebedouro e local de alimentação para animais em recuperação no Parque do Barreto. "Depois de um ano de trabalho conseguimos multiplicar em 4 vezes o número de sabiá-da-praia que vive no parque. A gente cuida dos ninhos e fruto na restinga não falta." (Antônio Zulo, funcionário do Parque, nascido na restinga de Macaé)

Bird rehabilitation activity. Water dispenser and feeding station for animals in recovering at Barreto Park. ´´After one year of work we successfully increased in four times the number of tropical mokingbirds that live in the park. We take care of the nests and fruits never lack in the restinga.`` (Antônio Zulo, a Park employee, born in Macaé restinga)

RECUPERAÇÃO DE VEGETAÇÃO DE RESTINGA NO RIO DE JANEIRO

Recovering of restinga vegetation in Rio de Janeiro

O resultado de uma parceria público-privada na cidade do Rio de Janeiro, cuja iniciativa visa incentivar a recuperação da costa brasileira por meio do replantio e da preservação de restinga, já pode ser observada nas praias de Ipanema e Leblon. Essas ações contam com a Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente do Rio, com o Instituto e (http://institutoe.org.br/projetos/recuperacao-da-costa--brasileira/) e apoio da OSKLEN e Havaianas.

The result of a public-private partnership in the city of Rio de Janeiro, whose initiative aims to encourage the recovery of Brazilian coast through the replanting of vegetation and preservation of restinga, is already observed on Ipanema and Leblon beaches. These actions are promoted by the Municipal Secretariat of Public Services and the Environment of Rio, the e Institute (http://institutoe.org.br/projetos/recuperacao-da-costa-rasileira/) and supported by OSKLEN and Havaianas.

A princípio, apenas mudas de ipomea foram plantadas, tendo sido doadas pela Secretaria de Meio Ambiente do Rio de Janeiro

At first, only ipomea seedlings were planted and donated by the Municipal Secretariat of Public Services and the Environment of Rio

A ideia é que as pessoas passassem a olhar a praia sob outra perspectiva e voltassem a valorizar a fauna e flora original

The idea was that people could see the beach from another perspective and could rise again the appreciation for the original fauna and flora

Aos poucos estão sendo introduzidas outras espécies vegetais como o pinheirinho da praia, o ingá mirim, a amarelinha da praia, o bolo, dentre outras, recuperando o ecossistema de restinga

Gradually, other plant species are being introduced such as pinheirinho da praia, ingá mirim, amarelinha da praia, bolo, among others, recovering the restinga ecosystem

HABITANTES OCULTOS DE PLANTAS DE RESTINGA

Vicente Mussi-Dias

Maria das Graças Machado Freire

CONTANDO UM POUCO DA HISTÓRIA DOS FUNGOS

Talvez seja difícil lembrar de nosso primeiro contato com o que hoje chamamos de fungos e, provavelmente, quando começamos a aprender sobre o organismos e a divisão dos seres vivos em reinos, fosse difícil absorver o que realmente estes seres representam e os quão importantes se fazem em nossas vidas. Os fungos, invariavelmente, estão entre nós, aliás, nós estamos entre eles, pois até onde se sabe da história, eles já estavam aqui quando surgiu a humanidade. Pouco se conhece sobre os fungos e é pretensioso achar que não há mais nada a se alcançar. A cada dia novas descobertas nos surpreendem e, como um quebra cabeça, vão se verificando as inter-relações existentes entre o mundo dos fungos e os outros seres vivos e até mesmo aqueles inanimados, sempre sob o domínio do ambiente.

Os fungos abrangem inúmeras formas micro e macroscópicas que vão desde pequenas células das quais chamamos de leveduras, muito utilizadas na fabricação de bebidas e pães, até os conhecidos cogumelos e orelhas de pau que podem ser, em sua maioria, apreciados a olho nu e, alguns, consumidos como alimento. Outros, porém, como as trufas, crescem abaixo do solo associadas às raízes de plantas específicas e são consideradas como o alimento mais caro do mundo, sendo detectadas no campo somente por meio do olfato apurado de porcos e cães devidamente treinados. Os fungos também abrangem formas gigantescas percebidas pelos efeitos causados no ambiente, tais como a seca de florestas inteiras de coníferas na América do Norte pela colonização de um único indivíduo, o fungo Armillaria, considerado o maior e mais velho ser vivo já constatado na terra, ocupando uma área maior que 9 km^2 [1, 2]. Estes organismos também podem conter substâncias para a cura de doenças, para o tratamento de enfermidades, podem ser letais a outros seres vivos por suas preferências a determinados substratos que lhes servem de alimento, além de suas propriedades tóxicas.

É improvável precisar a época em que os fungos surgiram na terra. No entanto, o fóssil de cogumelo mais antigo do mundo foi encontrado exatamente aqui no Brasil, em rochas da Chapada do Araripe, no estado do Ceará [3]. A idade aproximada foi datada de 120 milhões de anos e está depositado na Micoteca URM (University Recife Mycologia), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) que abriga mais de 88 mil registros de fungos, sendo considerada uma das maiores coleções de fungos herborizados da América Latina [4].

Primeiramente, por curiosidade e só depois por interesse, o homem passou a notar os fungos como seres vivos independentes. As primeiras influências negativas foram percebidas provavelmente quando os fungos se encontravam associados às plantas, causando doenças que culminavam com perdas na produção de grãos e a morte das lavouras de cereais, com a consequente diminuição da população. Mesmo sem saber que se tratava de fungos parasitas de plantas, chamados hoje de fungos fitoparasitas ou fitopatogênicos, o homem já fazia conjecturas e tratamentos indiretos para tentar minimizar os problemas por eles ocasionados.

Depois de milhares de anos e não longe do nosso tempo, o estudo sobre os fungos acentuou-se e evoluiu de forma rápida, tamanha a importância de sua interação como o homem. Dessa forma surgiu conceitualmente a Micologia que é a ciência específica que estuda tudo aquilo que se relaciona aos fungos propriamente ditos.

Atrevemo-nos a colocar o já citado fóssil brasileiro de 120 milhões de anos, como a pedra, literalmente fundamental de origem dos estudos micológicos, iniciando uma breve his-

Fóssil de um cogumelo encontrado no estado do Ceará, Brasil, datado de 120 milhões de anos

Fossil of a mushroom found in the Ceará state, Brazil, dating from 120 million years ago

tória dos fungos e da micologia. Em função de sua forma microscópica, na maioria das vezes, não eram conhecidos como hoje, a não ser quando expressavam sua presença por meio dos corpos de frutificação macroscópicos, tais como os cogumelos e as orelhas de pau. Por este motivo, estas estruturas, que nada mais são que frutificações dos fungos, eram utilizadas por diferentes culturas como alimento, medicamentos, rituais "religiosos", assim como alucinógenos [5].

De forma didática, sugerem-se três a quatro períodos básicos, nos quais a fitopatologia poderia ser enquadrada, sendo o mais antigo o período Místico, seguidos pelo período de Predisposição e, posteriormente, pelo período Etiológico [6]. Em cada um deles, avanços no conhecimento sobre os fungos e o desenvolvimento da humanidade puderam ser expressos nos vários ramos do saber, influenciando de forma marcante a arte, a política, a medicina, a agricultura e as ciências, de uma forma geral.

O período Místico, por volta de 750 a.C. até início do século XIX, foi aquele onde se atribuíam às doenças em plantas, castigos divinos de deuses ou de Deus aos homens, traduzidos na forma de pragas e doenças que assolavam as plantações e, consequentemente, toda a população. Alguns destes relatos podem ser lidos no Antigo testamento, como dito pelo profeta Amós:

"Feri-vos com queimadura, e com ferrugem; a multidão das vossas hortas, e das vossas vinhas, e das vossas figueiras, e das vossas oliveiras, comeu a locusta; contudo não vos convertestes a mim, disse o Senhor" [7].

Na antiga Roma ocorriam inúmeras festas, dentre elas a Robigália, na qual eram sacrificados cães, vacas e outros animais de pelagem avermelhada, como oferendas a Robigus e Robigo, um casal de divindades que se acreditavam serem deuses que poderiam livrar as plantações da ferrugem do trigo [8], doença causada por fungos, que produziam pústulas contendo esporos de coloração alaranjada e, quando ocorriam nas lavouras de cereais, diminuía ou inviabilizava as colheitas e a produção de grãos.

Embora a visão neste período tenha sido mística, o entendimento naquela época era pautado na teoria da geração espontânea e da perpetuidade das espécies apoiada pelo botânico, zoólogo e médico Carl von Linné ou Carolus Lineaeus, conhecido por nós como Lineu, apaixonado pela ordenação das espécies que acabou propondo seu sistema de classificação e nomenclatura binomial. Esta proposta reuniu e agrupou os seres vivos, dando um único nome válido, universal, para cada espécie de ser vivo, o nome científico, composto por Gênero e Espécie.

Mesmo assim, diversas idéias a respeito dos fungos em plantas eram especuladas e discutidas, inclusive por estudiosos que atribuíam a alguns fungos as doenças dos cereais, naquela época.

Em meio às turbulências que afloravam no meio científico, em virtude das novas descobertas, o período de Predisposição foi marcado por um processo de transição, curto e de grande importância para a micologia. Passou-se, porém, a associar a presença de fungos como consequência das doenças, ou seja, a constatação frequente de fungos nas lesões em plantas doentes. Assim, a partir do início do século XIX, até por volta de 1853, houve um aumento considerável do interesse dos botânicos e dos micologistas por estas associações, proporcionando uma expansão dos trabalhos de catalogação publicados sobre fungos. No entanto, ainda se acreditava que em função de debilidades nutricionais ou fatores ambientais, as quais os vegetais estavam submetidos, os fungos apareciam nas plantas por geração espontânea.

Por fim, a partir de 1853 o período Etiológico, como o próprio nome diz, foi aquele cuja origem das doenças foi atribuída, finalmente, aos microrganismos, dentre eles os fungos. Num dos primeiros trabalhos publicados com tal descoberta, Heinrich Anton de Bary, comprovou que *Phytophthora infestans*, um fungo, naquela época, era o causador da requeima da batata [9], doença devastadora de plantações até os dias de hoje. Este microrganismo passou a ser classificado no Reino Chromista [5] e não no Reino Fungi.

Neste período etiológico, também coincidiram os trabalhos pioneiros de Louis Pasteur, em 1860, sobre a origem bacteriana de doenças em homens e animais, derrubando a teoria da geração espontânea. O estabelecimento dos Postulados de Koch, por Heinrich Hermann Robert Koch, em 1881, possibilitou o uso de um protocolo para determinar se um microrganismo específico poderia ser considerado um agente patogênico.

Períodos subsequentes continuarão a ser definidos daqui para frente, tais como o período Ecológico e o Biotecnológico propostos para a era contemporânea [10], e a história dos fungos entre nós poderá ser mais bem definida e entendida no futuro.

Inúmeros fatos e eventos que construíram a intimidade entre homens e fungos marcaram de forma acentuada essa relação, seja direta ou indiretamente, fazendo com que nossa atenção se voltasse cada vez mais para o conhecimento, entendimento, utilização e controle dos fungos e, dentre estes eventos podemos citar alguns exemplos, em ordem cronológica, que seguem:

As Ferrugens dos cereais que ocorreram na Europa na idade antiga, ocasionado pelo fungo *Puccinia*, e outros.

Pústulas com esporos amarelados na parte inferior da folha de videira, caracterizando a Ferrugem da videira, causada pelo fungo Phakopsora euvitis

Pustules with yellowish spores on the underside of a vine leaf, characterizing the grape rust caused by the fungus Phakopsora euvitis

Diversas epidemias de ergotismo, tanto gangrenoso, quanto convulsivo que foram relatadas desde 600 a.C., matando milhares de pessoas. Foi causada por um fungo que incidia sobre os grãos de centeio e produzia estruturas rígidas como se fosse uma espora de galo. Nesta estrutura há diversos alcalóides, dentre eles o LSD. Ao se colherem os grãos de centeio contaminados, o pão era preparado e assado. A temperatura dos fornos matava o fungo, mas não desativava os alcalóides, provocando a doença. Somente em 1853, Louis Tulasne, micologista e ilustrador, concluiu que era o fungo *Claviceps purpurea* que aparecia entre os grãos de centeio e não o próprio centeio que a causa da doença.

A grande fome da batata por volta de 1846 na Irlanda que causou a morte de mais de dois milhões de pessoas e a emigração de um milhão, foi devida a requeima da batata, infecção ocasionada pelo "fungo" *Phytophthora infestans* nas plantações de batata daquela região. Este tubérculo constituía o principal alimento da população e o clima proporcionou naquele ano, condição adequada para o desenvolvimento do fungo e a epidemia foi devastadora, dizimando as plantações da noite para o dia e culminando com a destruição de 80% da produção.

Outra ferrugem no cenário epidêmico, foi o fungo *Hemileia vastatix*, conhecido como a ferrugem do cafeeiro, dizimou as plantações de café até 1870, no Ceilão (hoje Sri Lanka), obrigando os ingleses a buscarem outra bebida quente e estimulante para suportarem os rigorosos invernos a que eram submetidos. Foi por esse motivo que encontraram o famoso chá, o chá inglês. Este mesmo fungo apareceu nas plantações de café do Brasil cem anos depois, na década de 1970, causando alarme e fazendo com que as lavouras de café do país fossem em parte perdidas. Hoje se convive bem com a doença, embora as perdas de produção pela ferrugem sejam sempre preocupantes.

No ano de 1943 foi a vez de do fungo *Bipolaris oryzæ* (antigamente conhecido como *Helminthosporium oryzæ*) que incidiu sobre as plantações de arroz e causou a perda de até 90% da produção em Bengala (dividida entre a Índia e Bangladesh), que envolvida pela guerra, provocou fome em massa e a morte por desnutrição de 1,5 a 3 milhões de pessoas durante aquele período.

No Brasil, temos o relato interessante do "mal das folhas da seringueira", doença causada pelo fungo *Pseudocercospora ulei* (= *Microcyclus ulei*) que incide sobre as folhas de Seringueira. No ano de 1934 provocou uma violenta epidemia dizimando os seringais da cidade de Fordlândia, no estado do Pará. Esta cidade foi construída pelo empresário Henry Ford, em plena selva amazônica, para servir de área de produção da borracha utilizada nas suas indústrias automobilísticas. Uma nova plantação ainda maior foi realizada, posteriormente na cidade de Belterra e, em 1942, também foi dizimada pelo fungo. Fordlândia e as outras plantações tiveram de ser abandonadas.

Em 1970 o fungo *Bipolaris maydis* (= *Helminthosporium maydis*) provocou nos Estados Unidos da América a perda de 20 milhões de toneladas de milho, e os americanos só entenderam a gravidade do problema quando as cifras foram transformadas em perda de 30 bilhões de hambúrgueres.

Desde então, inúmeras epidemias e preocupações com fungos em plantas tomaram lugar na sociedade, podendo ser destacadas algumas que, de certa forma tornaram-se mais bem divulgadas e documentadas, como:

- O carvão da cana de açúcar, em 1981, doença causado pelo fungo *Sporisorium scitamineum* (= *Ustilago scitaminea*);

- A ferrugem marrom da cana, em 1986, doença causada pelo fungo *Puccinia melanocephala*;

Folha de Ipê preto com múltiplas manchas ocasionadas pelos fungos Pseudocercospora sp. e Phomopsis sp

Ipê preto leaf with multiple spots caused by the fungi Pseudocercospora sp. and Phomopsis sp

Doença da tamareira, conhecida como falso carvão das palmeiras, causada pelo fungo Graphiola phoenicis

Date palm disease, known as false smut of palm, caused by the fungus Graphiola phoenicis

Lesões de verrugose do maracujazeiro, contendo esporulação do fungo fitopatogênico Cladosporium herbarum

Passion fruit scab injuries, containing sporulation of the phytopathogenic fungus Cladosporium herbarum

- A famosa vassoura de bruxa do cacaueiro, de 1989 a 2000, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* (= *Crinipellis perniciosa*) que provocou profunda mudança econômica na produção de cacau do país;

- A pinta preta dos citros, em 1992, causada pelo fungo *Guignardia citricarpa* (= *Phyllosticta citricarpa*);

- O cancro da haste da soja, em 1993, causado pelo fungo *Diaporthe phaseolorum*;

- A doença açucarada do sorgo, em 1995, causada pelo fungo *Claviceps africana* (= *Sphacelia sorghi*);

- O mal de sigatoka e sigatoka negra da bananeira, em 1944 e 1998, doenças causadas pelos fungos *Mycosphærella musicola* (= *Pseudocercospora musæ*) e *Mycosphærella* fijiensis (= *Paracercospora fijiensis*), respectivamente;

- A ferrugem da soja, em 2000, doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* e,

- A ferrugem alaranjada da cana de açúcar, em 2000, doença causada pelo fungo *Puccinia kuehnii*, dentre outras.

Em contraponto à doenças de plantas causadas por fungos, são encontradas outras formas de convívios benéficos, como as associações micorrízicas. As micorrizas são interações de fungos com as raízes das plantas onde há troca de nutrientes que favorecem o desenvolvimento e sobrevivência de ambos, principalmente em ambientes menos favoráveis à absorção de nutrientes pelas plantas. Já os fungos liquenizados ou vulgarmente conhecidos como liquens são associações entre algas e fungos em um corpo único, proporcionando tal intimidade, que há trocas entre nutrientes solubilizados pelo fungo parceiro com nutrientes sintetizados pela alga. Muitas substâncias químicas já foram identificadas como sendo produzidas por ambos [11], das quais pouco se conhece sobre os efeitos ativos quando aplicados ou utilizados sobre outros grupos de organismos.

Por fim, existem infinitas utilidades e aplicações dos fungos ou dos produtos por eles produzidos. Exemplos disso podem ser considerados como fruto de informações empíricas, investigações sistematizadas e muita pesquisa, que culminaram com a descoberta de inúmeras aplicações, tais como:

A penicilina, que foi o primeiro antibiótico natural utilizado pelo homem, é produzida por algumas espécies de fungos do gênero *Penicillium* e foi descoberta por Alexander Fleming, estando disponível como fármaco desde 1941;

A ergotamina, utilizada como vasoconstritor é um medicamento produzido pelo fungo *Claviceps purpurea*, assim como a dietilamida do ácido lisérgico (LSD), uma das mais potentes substâncias alucinógenas que existe;

A aflatoxina, uma micotoxina produzida pelo fungo *Aspergillus flavus* e outras espécies do gênero *Aspergillus*, geralmente encontrada em produtos agrícolas, que tem sido descrita por exibir atividade imunossupressora, mutagênica, teratogênica e hepatocarcinogênica;

Fungos do gênero *Penicillium* são utilizados na fabricação de queijos para consumo humano, como *Penicillium roqueforti*, nos queijos azuis (Roquefort) e o *Penicillium camemberti*, nos queijos moles (Camembert);

As inúmeras espécies de cogumelos comestíveis são amplamente utilizadas na culinária e medicina, dentre elas, as mais conhecidas no Brasil são: o Champignon, fungo *Agaricus bisporus*; o Shiitake, fungo *Lentinula edodes*; o Shimeji ou Hiratake, fungo *Pleurotus ostreatus*; o Pleurotus salmão e branco, fungos *Pleurotus ostreatus roseus* e *Pleurotus sajor-cajul*; o *Oudemansiella canarii*; e o Cogumelo do sol, fungo *Agaricus blasei*. Inúmeras espécies são também utilizadas com frequência como alucinógenos (cogumelos mágicos).

Já as leveduras, fungos diferenciados por seu cresci-

Lesões deprimidas em pimentão, com esporulação abundante de Colletotrichum gloeosporioides,fungo fitopatogênico

Depressed lesions in bell pepper, with abundant sporulation of the phytopathogenic fungus Colletotrichum gloeosporioides

mento menos filamentoso e mais leveduriforme, como *Saccharomyces cerevisiæ*, dentre inúmeras espécies, podem ser utilizadas como fermento na fabricação de alimentos como pães, roscas, bolos, cerveja, uísque, saquê e outras bebidas.

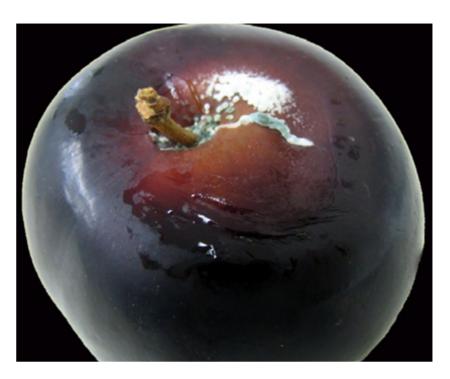
Estes poucos exemplos são realmente para demonstrar todo o potencial de aplicação dos fungos em benefício do homem, isso sem falar na capacidade natural de serem, na cadeia trófica, os principais responsáveis pela ciclagem de nutrientes no ambiente, por meio da decomposição da matéria orgânica.

Independente do tipo de fungo e dos locais onde são encontrados, estes organismos estão presentes em nossa mesa, ao nosso redor, na água, no solo, no ar, associados a outros organismos vivos ou não, causando doenças ou benefícios ao homem, animais e plantas, bem como fonte de medicamentos e iguarias. Todos estes organismos eram considerados como plantas, agrupados antigamente no Reino Vegetal, motivo pelo qual as regras utilizadas para sua classificação, nomenclatura e taxonomia serem as mesmas aplicadas aos vegetais, seguindo-se até hoje o Código Internacional de Nomenclatura Botânica. No entanto, por técnicas mais avançadas, como as moleculares e de composição química, sabemos hoje que os fungos são parentes mais próximos dos animais que das plantas.

Só em nível de curiosidade, uma das classificações dos seres vivos já bem definida foi àquela proposta onde os organismos eram incluídos em cinco reinos diferentes: *Monera* (agrupava as bactérias), *Protista* (agrupava os protozoários e algas unicelulares), *Fungi* (agrupava os fungos), *Plantæ* (agrupava os vegetais) e *Animalia* (todos os animais) [12]. Com o avanço dos estudos moleculares foi possível nova separação e hoje já se falam em mais de 10 diferentes Reinos [5], dentre estes, figura o Reino Fungi, consolidado grupo onde os indivíduos compartilham características muito semelhantes.

Neste Reino, sob uma visão geral, estão aqueles conhecidos fungos que nos fazem espirrar facilmente quando os sentidos no ambiente, ou aqueles que são filamentosos como as fibras do algodão e que produzem grande quantidade de esporos e são como pó, facilmente levados pelo vento. Estes esporos funcionam como se fossem sementes, dando origem a novos indivíduos. Podem adquirir ou apresentar coloração negra à branca, em função da espécie de fungo e do substrato onde crescem.

Falando em substrato, já percebemos, até aqui, que os fungos crescem sobre o solo, na água, sobre ou dentro das plantas e animais, nas superfícies dos diversos materiais, como o couro, pinturas, paredes, madeira e de quase todos os produtos produzidos pela indústria alimentícia, tanto *in natura* quanto cozidos. Esta diversidade é proporcionada pela capacidade que determinadas espécies têm em absorver os nutrientes presentes nestes substratos.

De aproximadamente 100.000 espécies de fungos conhecidos, dentre as 1.500.000 que estimamos existir [13], a

Infecção peduncular do fungo Penicillium em ameixa e podridão interna do fruto

Stem infection and internal fruit rot in plum caused by the fungus Penicillium

Píleo ou chapéu de um cogumelo da Ordem Agaricales. Corpo de frutificação onde são produzidos os esporos do fungo

Pileus or hat of a mushroom of the Order Agaricales. Fruiting body where fungal spores are produced

Basidiomicetos decompositores de matéria orgânica

Basidiomycetes decomposers of organic matter

identificação da maioria deles é realizada pelas características morfológicas e/ou moleculares. Uma curiosidade nessa identificação é a presença de seus esporos como identidade de cada um. A forma como são produzidos e o agrupamento das hifas são importantes para a diferenciação entre os gêneros. Os esporos podem ser produzidos sobre as hifas, como se fossem folhas ou frutos em ramos, ou estarem agrupados como buquês de rosas ou almofadas de alfinetes. Também estes esporos podem ser produzidos dentro de estruturas mais fechadas, como se fossem jarras, moringas, bolas de gude ou até mesmo nas lamelas dos chapéus dos cogumelos e canalículos das orelhas de pau. Estas últimas estruturas nada mais são do que corpos de frutificação de algumas espécies de fungos e são formadas com a única e exclusiva finalidade de produção de esporos para a dispersão ou reprodução. Assim, em função de cada tipo de reprodução dos fungos e do formato das estruturas com as quais expressam sua identidade sexuada ou perfeita, dentro do Reino Fungi, houve a criação dos Filos Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota e "Deuteromycota" que reúnem atualmente os indivíduos devidamente alocados numa classificação definida para gênero e espécie (5).

No que se refere à reprodução ou multiplicação, nos fungos há algumas variações, como por exemplo, a presença de esporos sexuais que são formados pela mistura de material genético de indivíduos diferentes, por divisão meiótica, semelhantes aos animais, cuja união de gametas diferentes forma o novo indivíduo (fungos perfeitos ou sexuados). Também encontramos dentre os fungos, indivíduos que se multiplicam por mitose onde, neste caso, ocorrem divisões sucessivas das células ou fragmentação do talo (corpo do fungo), não havendo mistura de material genético de diferentes indivíduos ou células. Para esta última forma de multiplicação (fungos imperfeitos, mitospóricos ou "assexuados"), há um "Filo provisório" do qual chamamos de Deuteromycota, onde agrupamos todos os fungos que assim se multiplicam. Só para finalizarmos o entendimento sobre a reprodução dos fungos, visto que eles podem apresentar mais de uma forma de multiplicação, um fungo pode ter um ou mais nomes científicos em função do estádio (perfeito ou imperfeito) em que se encontra no momento de sua identificação morfológica, sabendo-se que um mesmo indivíduo pode apresentar uma das fases ou ambas ao mesmo tempo. Neste caso, prevalecerá o nome da fase perfeita ou sexuada quando esta for identificada no indivíduo. Por exemplo, *Pseudocercospora musæ* é o nome de um fungo identificado por seus esporos mitospóricos (fase imperfeita ou assexuda) e por isso está agrupado dentro do "Filo Deuteromycota". Quando este mesmo fungo produz os esporos meiospóricos (fase perfeita ou sexuada) ou os mesmos são identificados, o nome deste fungo passa a ser *Mycosphærella musicola* e este é realocado no Filo Ascomycota. Existe ainda uma crescente tendência para que mudanças nas regras de classificação sejam realizadas e mantenha apenas um nome por fungo. Entretanto, independente da forma como são nomeados e agrupados, a classificação e taxonomia dos fungos objetiva ordenar de forma prática os distintos grupos por meio de características comuns que facilitem o entendimento e o conhecimento da diversidade entre eles.

Se imaginarmos o quantitativo de fungos conhecidos

Lâminas sob o chapéu de um cogumelo,
onde são produzidos os esporos do fungo

Gills under the hat of a mushroom, where the spores
of the fungus are produced

Pycnoporus sanguineus também conhecido como orelha de pau

Pycnoporus sanguineus also known as bracket fungus

Fungo Cyathus, conhecido como ninho de passarinho por sua forma peculiar

The Cyathus fungus, known as bird's nest fungus for its peculiar shape

Basidiomicetos decompositores de madeira

Wood-decomposing Basidiomycetes

pela ciência até o momento, precisamos desenvolver variadas formas de agrupá-los, preservá-los e utilizá-los, devido à essa grande diversidade encontrada, principalmente nos países tropicais como o Brasil que detém uma das maiores biodiversidades do planeta e que nos chama a atenção para àquelas espécies desconhecidas e com provável potencial de utilização.

Então, pensamos: como em uma Ilha de Vera Cruz, Terra de Santa Cruz, num Brasil tão gigante, tropical e de infinita biodiversidade, poucas são as informações a respeito dos fungos no seu passado? Ou ao menos daqueles que afloram e saltam aos olhos em ambientes úmidos das matas e dos campos?

Uma das explicações poderia ser que não tendo os portugueses hábitos micófilos, os fungos não despertavam interesse para exploração à época do descobrimento do Brasil e grande parte de coleções botânicas feitas pelos colonizadores acham-se em universidades estrangeiras. Muito temos a fazer para resgatarmos a história da micologia brasileira e o trabalho dos historiadores é de fundamental importância para traçarmos uma identidade fidedigna do que existia aqui em épocas passadas. Nos livros, diários, mapas, ilustrações e pinturas nós, com certeza, sempre encontramos riqueza de expressão que, inevitavelmente podem constituir-se em vitrines para o presente. A maioria das ilustrações botânicas são, sem dúvida alguma, obras de arte feitas por artistas naturalistas. Praticamente, todas as retratações de plantas individuais, arbustos, folhagens e da selva, eram feitas com tal grau de perfeccionismo que não vemos indicação da presença de fungos incidindo sobre as folhas, flores ou frutos. É provável que as espécies vegetais naquela época também apresentassem doenças e seus sintomas comuns. Estas observações ocasionalmente retratadas pelos artistas de então, poderiam constituir rica fonte de informação acerca das associações entre fungos e plantas, uma vez que a maioria dos fungos, por si só são invisíveis ao olho humano.

Poucas são as publicações reconhecendo fungos no passado. Guilielmi Pisonis, cita e ilustra algumas espécies brasileiras de cogumelos em 1648 e 1658 e, a primeira coleta realizada no Brasil, ou a mais antiga que se tem registrado foi feita em 1767, perto do Rio de Janeiro, cidade de São Sebastião, pelo francês Philibert Commerson que obteve um exemplar do fungo *Pycnoporus sanguineus*, hoje depositado no Museu de História Natural de Paris, França [14].

De 1500 até por volta de 1750, as grandes viagens eram realizadas por aventureiros, mercenários [15] e amantes das ciências naturais [16] ou a mando de reis do velho mundo para conquista, posse de terras e estabelecimento das cidades no Brasil [17]. Destas viagens, vasta bibliografia foi gerada na forma de diários de bordo, livros riquíssimos e principalmente cartas, nas quais as informações da "Nova Terra" podiam ser vislumbradas e almejadas pelas metrópoles.

Embora sejam escassos os registros micológicos, há o reconhecimento de uma agricultura desenvolvida e organizada há pelo menos 10.000 anos [18], constituindo-se numa fonte inesgotável para conjecturas e pesquisas de resgate da história da associação constante entre fungos e plantas.

Acredita-se que mais informações, frutos de explorações bibliográficas, podem inicialmente ser supridas por trabalhos que investiguem, de forma sistemática, os registros e documentos "públicos" que expressem vínculos entre a descoberta da "Nova Terra" por Portugal em 1500 até a queda do Império e o estabelecimento da República no Brasil, em 1889. O acesso às bibliotecas, mosteiros, seminários, colégios e qualquer remanescente da "Companhia de Jesus" poderiam servir como um ponto de partida. Os jesuítas, fundadores dessa ordem, foram importantes detentores do remanescente da nossa cultura micológica, uma vez que permaneceram como mentores da educação brasileira durante 210 anos, até serem expulsos em 1759, ocasião em que tinham cerca de 25 residências, 36 missões e 17 colégios e seminários, além de estabelecimentos menores e escolas de primeiras letras, instaladas em todas as cidades onde havia casas da Companhia de Jesus [19].

Nessa mesma época, em 1755, um terremoto, seguido de maremoto e incêndio, atingiu Lisboa, levando à ruína igrejas, casas, palácios reais, mercados, edifícios públicos, teatros e a famosa Biblioteca Real, com 70.000 volumes, construída desde o século XIV, que virou cinza e teve de ser inteiramente refeita [20]. Esta mesma biblioteca, assim como as instituições culturais portuguesas, ricas fontes de depósito de material literário proveniente do Brasil, foram saqueadas com a invasão das tropas de Napoleão em 1808 e com a fuga da família real para o Brasil, em 1807. Os milhares de livros desta biblioteca ficaram esquecidos no cais de Belém em Lisboa, os quais foram devolvidos posteriormente [21; 22].

Dentre esses e outros fatos, envolvendo principalmente os exploradores franceses, holandeses e espanhóis, valiosas fontes de referências de material investigativo para a área da micologia podem ter sido perdidas desde o descobrimento do Brasil.

Parece-nos um tanto prematuro, utilizar apenas alguns dados para inferir sobre a história e origem desta ciência num Brasil tão antigo. Consideramos que diante das investigações realizadas falta-nos identificar uma origem para tal fato.

Em 1565, com localização privilegiada entre as Capitanias Hereditárias de São Tomé e São Vicente, foi fundada a cidade do Rio de Janeiro, constituindo-se por conquista, a Capitania Real do Rio de Janeiro.

Ilustração de um fungo (Phallus) feita por Frei Vellozo e publicada em 1827. Fonte: Flora Fluminensis

Illustration of a fungus (Phallus) made by Friar Vellozo and published in 1827. Source: Flora Fluminensis.

Durante quase meio século, entre ocupação das terras e transformações políticas no estado do Rio de Janeiro, com certeza foi provocada a perda lamentável da riqueza histórica, dos locais de onde eram realizadas as coletas, principalmente pelas alterações dos nomes dos lugarejos. Naquela época os registros das coletas e a procedência do material botânico e micológico eram feitos com nomes de aldeias, caminhos, córregos, encruzilhadas, engenhos, fazendas, ilhas, lagoas, morros, mosteiros, portos, praias, províncias, ranchos, restingas, ribeirões, rios, serras, vilas ou com o próprio nome dos proprietários das terras. A maioria desses nomes foi mudada na medida em que as propriedades foram sendo ampliadas, divididas ou remarcadas em função do desenvolvimento local, até chegarem aos nomes dos municípios, distritos, comunidades, bairros, e outras categorias do atual estado do Rio de Janeiro. Alguns, porém, permanecem os mesmos até hoje.

Entretanto, o registro de muitos destes locais foi bem documentado na "*Flora Brasiliensis*" [23] pelos botânicos e naturalistas coletores que em 138 anos de exploração descreveram de forma precisa seus itinerários, percorridos entre 1767 e 1905, nas grandes viagens realizadas ao Brasil. Só no Rio de Janeiro, cerca de 82 viajantes, dentre 10 brasileiros, trabalharam intensamente na coleta e remessa de vegetais para Jardins Botânicos, Museus e Herbários, em sua maioria, da Europa. Os Jardins Botânicos, além de servirem como um "*locus*" da sociedade intelectual da época eram centros de investigações e de classificação de plantas úteis e exóticas trazidas do "Novo Mundo" [24]. Dessas coletas, produziam-se, além do interesse da Coroa, material para estudo, conhecimento e formação cultural nas artes naturais, fortemente representadas pela nossa *Flora Fluminensis* [25] e pela *Flora Brasiliensis* [26].

Da mesma forma que as plantas eram catalogadas e identificadas pelos botânicos coletores, os fungos e as plantas associadas a estes começaram a ser coletados, a princípio, em meados do século XIX. Os estudiosos coletavam

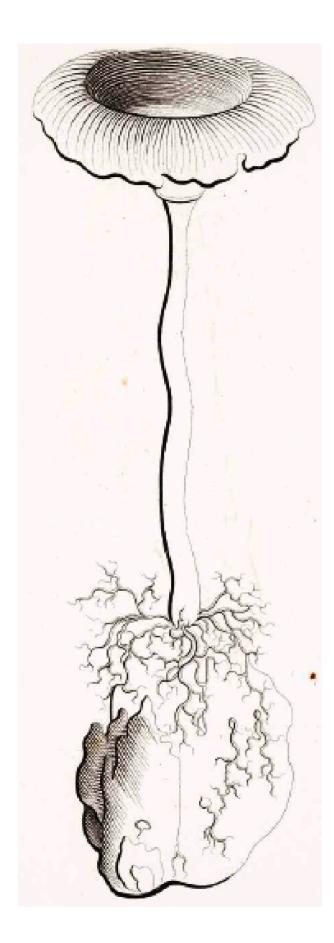



Ilustração de um fungo (Peziza) feita por Frei Vellozo e publicada em 1827. Fonte: Flora Fluminensis

Illustration of a fungus (Peziza) made by Friar Vellozo and published in 1827. Source: Flora Fluminensis

e preparavam seus herbários remetendo-os para identificação na Europa. Na maioria dos relatos, observam-se como padrão de descrição das espécies de fungos, segundo seu agrupamento, a identificação da planta hospedeira e a localização geográfica para cada espécie vegetal (27; 28; 29; 30; 31; 32). Estas descrições podem ser encontradas, em sua maioria, nas publicações de revistas alemãs especializadas em Micologia, como "*Hedwigia*" (desde 1852) e "*Annales Mycologici*" (a partir de 1901), as quais contêm grande volume de relatos de materiais provenientes do Rio de Janeiro até a primeira década do século XX (33).

A partir daí importantes contribuições foram feitas à Micologia Brasileira, sob a forma de publicações de Boletins, Catálogos e Artigos por diversos autores. Houve intensa atividade na área, ampliando os estudos especializados, principalmente na qualificação profissional por parte de instituições governamentais e pela criação de micotecas de referência e fundação da Sociedade Brasileira de Micologia.

Assim, muito além da simples importância sobre a diversidade de fungos que nos cerca, apreciados, conhecidos ou não, entremeados no ambiente de nossos Biomas, o ecossistema de Restinga apresenta não só um potencial como repositório de fungos presentes no ambiente, mas daqueles que se encontram ocultos no interior das plantas, habitando-as e exercendo relações ainda pouco explicadas. Mesmo que muitos trabalhos tenham sido feitos acerca dos fungos brasileiros, nas restingas quase nada se conhece e para mudar e continuar essa história há a necessidade de identificá-los, cultivá-los e mantê-los viáveis à disposição para uso futuro. É com esse pensamento que iniciamos nossa jornada rumo ao descobrimento destes organismos a partir de coletas de plantas adaptadas a este ecossistema, seja para ver, rever ou conhecer os fungos ali presentes, incluídos numa infinita biodiversidade que só o "Tempo e a Restinga" (34) poderão juntos revelar e continuar a sua história.

Fragmento de restinga de Chapéu de Sol

Restinga fragments in Chapéu de Sol

NOSSA BUSCA PELOS FUNGOS ENDOFÍTICOS

Os fungos endofíticos são considerados aqueles organismos que vivem dentro das plantas sem serem percebidos. Aparentemente, vivem em harmonia com a planta hospedeira e não causam sintomas de doenças ou danos externos visíveis. Estes fungos desenvolvem com os vegetais uma relação tão íntima que ainda carece de muitos estudos acerca desse envolvimento. Não sabemos se há alguma preferência por hospedeiro, se a colonização é temporária ou permanente, se em algum momento na vida da planta ou em sua senescência estes fungos podem se tornar patogênicos e, se os fatores ambientais, tais como a nutrição da planta, a falta ou excesso de água, as variações de temperatura, luminosidade e salinidade poderiam alterar tal associação.

Nossa escolha pelo estudo dos fungos endofíticos tomou impulso a partir do momento em que tomamos consciência de que as restingas fluminenses constituem um imenso manancial de biodiversidade a ser explorado. Na restinga o clima é quente, muito quente e aquece o solo que nada mais é do que areia de praia. Areia branca que reflete o sol, aumentando exponencialmente a luminosidade. Também são fortes os ventos que trazem a maresia e aumentam a salinidade do ambiente seco. Nesse ambiente, ficamos a imaginar, sobre a diversidade dos fungos que poderia estar ali. Na restinga, as espécies vegetais que vingam à beira mar são aquelas que suportam as variações bruscas de clima, arenosidade e salinidade do solo, déficit hídrico, ventos fortes e excesso de luz que moldam e limitam o crescimento de cada uma [35]. Realmente uma pressão de seleção natural que agrupa uma vegetação característica e praticamente desconhecida quando se fala na presença de fungos endofíticos.

Assim, um local com tantas qualidades distintas, abrigando inúmeras espécies vegetais bem adaptadas, poderia abrigar também uma grande diversidade de fungos, muitos deles talvez ainda não conhecidos pela ciência. Então, tomamos para nós a tarefa de iniciar esta empreitada e explorar a diversidade de fungos endofíticos em restinga. Para o conhecimento e a identificação destes fungos precisamos coletar plantas ou partes delas e, em laboratório, realizar um processo de desinfestação e isolamento dos fungos que estariam vivendo do interior desses fragmentos. Mas, não foi tão fácil assim. Além das autorizações concedidas, pelos órgãos competentes, para as coletas de material vegetal da flora brasileira, houve necessidade de se conhecer e identificar cada espécie vegetal coletada.

Na busca do registro visual para as espécies vegetais e a exuberância das suas inflorescências, antes de podermos mostrar os fungos endofíticos que buscávamos, achamos necessário mostrar e divulgar para o mundo a beleza única de algumas dessas plantas. Muitas delas são utilizadas pela população local com propósito alimentar, medicinal, ornamental, combustível, na construção civil e em tecnologias para a fabricação de utensílios para a caça e pesca[36]. Essa necessidade originou o livro "O Tempo e a Restinga"[34] publicado no final de 2015, o qual foi acompanhado pela exposição "Karuara" (vento de trovoada que aparece em janeiro) para a divulgação de espécies vegetais que ocorrem nesse ecossistema.

Com isso, uma pequena porção do que vem a ser a nossa restinga tomou novo impulso quanto ao conhecimento ou reconhecimento pela população, embora muitas áreas ainda precisem ser exploradas e divulgadas, pois o estado do Rio de Janeiro possui 1.194,3 km^2 de área onde ocorre essa vegetação. Aqui no norte fluminense, encontramos restinga nos municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus e Macaé, cada uma apresentando fitofisionomia diversificada, sendo apontada como uma importante área de transição florestal da costa do sudeste brasileiro [37].

A decisão para o início de nossas explorações das restingas do norte fluminense deu-se no segundo semestre de

Flores de Ipomoea pes-capræ nas dunas da Restinga de Atafona

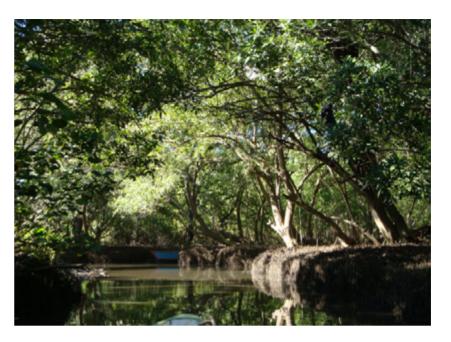
Ipomoea pes-caprae flowers on the dunes of the Atafona restinga

2013. Para facilitar nossos agrupamentos e coletas, definimos distribuir as espécies vegetais presentes na restinga em quatro tipos básicos de formação, partindo-se da beira-mar à mata adentro, sendo: praial graminóide, praial com moitas, formação de Clúsia e mata de restinga [38]. A primeira coleta ocorreu em 29 de julho de 2013 na restinga de Iquipari, município de São João da Barra. Lá encontram-se 46% da área de restinga do Estado, com cerca de 552 km^2. Grussaí e Iquipari são locais diferenciados pela ausência de dunas e à grande extensão da formação de praia. Nesta ocasião, foram coletadas amostras de folhas de 12 espécies vegetais, na busca por seus fungos endofíticos. Não se poderia prever o significado desta incursão à restinga, que considerávamos ser a única necessária. No entanto, avaliando os resultados encontrados, questionou-se, como já descrito anteriormente, qual seria a influência desse ambiente quente, salino, arenoso e com muita luminosidade sobre os fungos que vivem dentro das plantas, adaptadas a essas áreas. E haveria alguma influência do Rio Paraíba do Sul na diversidade destes fungos nas áreas de transição entre restinga e mangue que ali se encontram bem representados?

Para respondermos aos nossos questionamentos, em janeiro de 2014 foi realizada nossa segunda coleta na restinga de Gargaú, município de São Francisco de Itabapoana, onde pudemos constatar o altíssimo nível de degradação. Mas a natureza reserva sempre uma surpresa e encontramos um trecho do Rio do Colégio, oferecendo um belíssimo cenário. Apesar do desmatamento e degradação coletamos cerca de 41 espécies vegetais.

Logo após, em fevereiro de 2014, na terceira coleta, exploramos as dunas da restinga de Atafona, também muito degradada, e registramos os últimos momentos de vida do Pontal de Atafona. Nesta mesma expedição alcançamos a praia de Grussaí e na restinga devastada encontramos alguns diminutos pontos pouco preservados, nos quais coletamos 37 espécies vegetais.

Novos questionamentos foram surgindo em função do que se via, e das variações de ambientes e de espécies de plantas e de fungos que delas se extraíam das restingas visitadas. Então, por que não comparar a diversidade de fungos endofíticos das diferentes espécies vegetais presentes em todas as áreas de restinga preservada e não preservada? Também, por que não comparar os fungos das mesmas espécies vegetais desses diferentes locais? Teria alguma variação na diversidade de fungos endofíticos, entre as áreas mais preservadas e as mais degradadas?

Buscando encontrar mais estas respostas, em 13 de setembro de 2014, chegamos à Reserva Particular do Patrimônio

Belo cenário do Rio do Colégio na Restinga de Gargaú

Beautiful scenario of Colégio River in the Gargaú restinga.

Coleta de espécies vegetais na Restinga de Gargaú

Collecting of plant species in Gargaú restinga

Natural Fazenda Caruara (RPPN), a maior unidade de conservação privada de restinga do país e nos deparamos com muitos trechos de restinga guardados pela natureza e socorridos pelo homem. Coletamos ali 33 diferentes espécies vegetais.

No ano seguinte, em 3 de novembro de 2015, chegamos ao maravilhoso Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNA), unidade de conservação federal que representa o trecho de restinga melhor conservado de toda a costa fluminense [39]. No PARNA nós coletamos 34 espécies vegetais.

Sob o ponto de vista da biodiversidade a criação do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNA) em 1998, constitui-se um legado para futuras gerações [40]. Esta área encontra-se localizada no nordeste do estado do Rio de Janeiro, na região da restinga sul, com uma área litorânea de 14.860 hectares, abrangendo os municípios de Quissamã (65%), Carapebus (34%) e Macaé (1%), sendo considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura)[41]. Este parque está inserido na planície quaternária do Norte Fluminense que corresponde ao conjunto formado a partir do delta do rio Paraíba do Sul. É composto por terraços marinhos arenosos, além de sedimentos lagunares e fluviais, e no seu setor sul, entre Macaé e a Lagoa Feia, localiza-se a reserva de Jurubatiba, constituída principalmente por areias marinhas pleistocênicas [42] com uma faixa de extensão de 44 km, com grande número de lagoas costeiras [43]. Ali, sucessivas lagoas, entre 14 e 18, dependendo da época do ano, foram formadas a partir das barragens, pelos cordões arenosos, de cursos d'água originados nos tabuleiros sedimentares. Algumas destas lagoas ainda existem, como a de Cabiúnas e Carapebus, embora outras mais antigas ou com maior grau de colmatação, já tenham desaparecido, uma vez que o lençol freático se encontra próximo à superfície, eventualmente aflorando em períodos de maior índice pluviométrico[39, 44].

O resultado de todas estas coletas culminou com o lançamento do livro "O Tempo e a Restinga" no dia 18 de fevereiro de 2016, no Palácio Cultural Carlos Martins, em São João da Barra, patrocinado pela Prumo Global Logística (hoje Porto do Açu), empresa que desenvolve e administra o referido porto. O livro foi coordenado por Maria das Graças Machado Freire e Vicente Mussi-Dias, professores do ISECENSA (Institutos Superiores de Ensino do Censa), de Campos dos Goytacazes, tendo também como autores o engenheiro Florestal Daniel Ferreira do Nascimento e a especialista em fotografia Geisa Márcia Barcellos de Siqueira.

O Tempo e a Restinga [34] é o primeiro livro que descreve e apresenta as espécies vegetais que ocorrem nas restingas de São João da Barra. Ele destaca as ações de conservação realizadas na região que possuem como um dos principais exemplos a criação da RPPN Fazenda Caruara, criada voluntariamente e mantida pela Prumo no entorno do Porto do Açu.

O livro resgata o que foi, e a importância atual, da restinga para a região. É o primeiro que une o passado e o presente com projeções para o futuro, induzindo os leitores a conhecerem e preservarem este ecossistema. Ele foi construído com base em quatro pilares: o nostálgico, que mostra o passado local; o ambiental, com a proteção, preservação e recuperação da restinga; o científico, com o estudo da biodiversidade; e a sensibilidade, através das fotografias que mostram a restinga. A versão online encontra-se disponível para download gratuito no site do ISSUU Digital Platform: https://issuu.com/otempoearestinga.

Após apresentarmos as plantas de restinga, iniciamos os preparativos para a apresentação dos fungos endofíticos, principal objetivo de nossos trabalhos. Com isso a incansável pesquisa iniciada em 2013 proporcionou a criação de uma linha de pesquisa a partir da bioprospecção desses fungos endofíticos. Só para início, foi possível catalogar mais de 1700 isolados de fungos, os quais estão sendo mantidos na Micoteca do LAQUIBIO (Laboratório de Química e Biomoléculas do ISECENSA). A manutenção desses organismos armazenados e vivos tem uma importante finalidade para fins de pesquisa.

Dezenas de nossos fungos já foram identificados e é crescente o interesse por microrganismos endofíticos como fonte de compostos bioativos naturais. Isto se deve, em parte, ao fato de

Coletas de plantas em pontos remanescentes da Restinga de Grussaí

Plant collecting in remnants of the Grussaí restinga

que eles são capazes de produzir compostos fitoquímicos, que são reconhecidamente produtos naturais produzidos por suas plantas hospedeiras[45]. Durante o período de co-evolução, os microrganismos endofíticos adaptaram-se aos microambientes das plantas hospedeiras através de mudanças graduais em seus genes, provavelmente inserindo parte dos segmentos de DNA das plantas em seus próprios genomas, ou vice-versa. Isto pode ter contribuído para a capacidade dos endofíticos promoverem a biossíntese de alguns fitoquímicos originários de suas plantas hospedeiras [46; 47]. Sob o ponto de vista co-evolutivo, estes microrganismos utilizam da secreção de metabólitos secundários para aumentar a resistência de plantas às adversidades do ambiente [46; 48; 49]. Existe a hipótese de que os endófitos possam provocar um efeito mosaico, ou seja, criar um meio quimicamente heterogêneo dentro dos órgãos da planta, reduzindo a palatabilidade da planta hospedeira aos herbívoros ou reduzindo as condições favoráveis ao desenvolvimento de um patógeno [50].

Apesar das investigações já realizadas sobre os microrganismos endofíticos serem insuficientes para se compreender de forma abrangente os princípios bioquímicos, moleculares e evolutivos, uma hipótese criada recentemente baseia-se na capacidade dos endófitos de produzir metabólitos específicos partindo-se de três princípios: (1) a evolução de um fungo endofítico para produzir metabólitos produzidos pela planta hospedeira está sujeita a uma pressão de seleção idêntica, sendo específica de um órgão da planta; (2) este potencial pode não surgir ao acaso, mas sim depender dos genótipos da planta e do endofítico; (3) os fatores ambientais podem favorecer o aumento da biodiversidade e da população dos endofíticos, expondo um maior número de características do endofítico a uma determinada pressão de seleção na planta [50].

A bioprospecção de endófitos oferece a promessa de descoberta de metabólitos secundários de plantas e seus análogos, além de conduzir a novos compostos de valores terapêuticos [45]. Os metabólitos produzidos pelos endófitos constituem-se em fonte expressiva e inexplorada de estruturas químicas únicas, como alcalóides, esteróides, terpenóides, isocumarinas, quinonas, fenilpropanóides, ligninas, fenóis e ácidos fenólicos, metabólitos alifáticos, lactonas, citocatalasinas, flavonóides, peptídeos e xantonas, dentre outros [51; 52], que foram modificadas durante a evolução das espécies e em resposta às alterações em seus habitats, produzidas para a comunicação planta-endófito [53] que geram diversos compostos valiosos com atividade antimicrobiana, inseticida, citotóxica, anticancerígena [47;54] imunossupressores, antiparasitários e anti-oxidantes [55] hormonais, antitumorais, antivirais entre outras [56].

Uma vez que o número de espécies vegetais é grande, a pesquisa por endófitos produtores de compostos bioativos re-

Grupo de trabalho do LAQUIBIO na Reserva Caruara

LAQUIBIO team working in Caruara Reserve

quer estratégias para aperfeiçoar esta busca e tornar mais bem-sucedida à indicação de microrganismos promissores. A produção de metabólitos de interesse biotecnológico pela planta pode ser um fator relevante na escolha do hospedeiro como alvo de pesquisa, devido à possibilidade do endofítico ter adquirido geneticamente a capacidade de produzi-los durante sua co-evolução com o hospedeiro, ou vice-versa. Outra hipótese é a pressão de seleção exercida por fatores ambientais específicos de cada bioma[47;50], ainda mais daqueles pouco explorados para este fim, como os mangues e as restingas.

A identificação das estruturas químicas de compostos bioativos, permite a possibilidade de produção da substância de interesse em escala industrial. Isso proporcionaria, dentre outras coisas, a proteção de espécies vegetais de crescimento lento ou em risco de extinção que se configuram como potencial fonte de bioprospecção para a indústria[57]. A busca por metabólitos produzidos por fungos endofíticos com fins fitossanitários pode ser uma alternativa segura ao meio ambiente quando comparados aos inseticidas sintéticos[58]. Inúmeros trabalhos têm apresentado resultados satisfatórios no uso desses compostos no controle de patógenos humanos[49;59], fitopatógenos do solo[60; 61] e pragas[48]. Em consequência de constituírem-se potenciais substitutos aos produtos químicos, e exercerem ações de biocontrole

Faixa arenosa entre a lagoa e o mar na Restinga de Jurubatiba

Sandy strip between the lagoon and the sea in the Jurubatiba restinga

e/ou promoção de crescimento de plantas favorecendo a preservação do ambiente, os endofíticos vêm sendo apontados como alternativas viáveis para sistemas de produção agrícola ecológica constituindo-se em fonte economicamente sustentável[62].

Embora os questionamentos formulados no início de nossas pesquisas não tenham sido respondidos até o momento, temos certeza que foi iniciada uma etapa extremamente importante rumo à preservação desses fungos obtidos a partir das plantas de nossas restingas. Desses locais a biodiversidade aflora espontaneamente, principalmente sob condições climáticas adaptativas que selecionam uma inigualável diversidade de fungos endofíticos agora preservados[63].

A degradação ou eliminação de resíduos ambientais, também conhecida como biorremediação é um dos focos principais da era biotecnológica e vem auxiliando nos programas de tratamento de áreas contaminadas [64].

A forte industrialização e o desenvolvimento econômico no Brasil têm aumentado à demanda por recursos, de produção e de tecnologia, fazendo com que o ambiente seja muito impactado. Em contrapartida, a preocupação com a conservação da natureza tem crescido de forma significante, o que gera diversos estudos de controle de impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas e contaminadas[65].

Na restinga do Município de São João da Barra, o Porto do Açu foi estrategicamente instalado no norte do estado do Rio de Janeiro, a aproximadamente 150 km da Bacia de Campos, onde 85% do petróleo brasileiro é produzido utilizando o conceito chinês de integração, para aumentar a produtividade, disponibilizando 90 km² de retroárea. Constitui a maior base de apoio offshore do mundo com seis berços contratados pela Petrobras, um pela Chevron e oito em negociação com petrolíferas internacionais. Investe em segurança e competitividade no pré-sal realizando transbordo de petróleo em águas protegidas, o que aumenta a segurança e reduz o frete de exportação[66].

Entretanto qualquer movimentação de petróleo e derivados cria inevitavelmente uma situação de risco, envolvendo a possibilidade de causar poluição[67]. Durante a produção e o transporte de petróleo e derivados, operações inadequadas ou vazamento resultam em contaminação do solo. Essas contaminações podem provocar impactos ambientais significativos e apresentar riscos para a saúde humana [68]. Vários acidentes relacionados foram reportados nos últimos anos, de modo especial, um dos que mais chamou atenção devido à dimensão de seus efeitos foi o da plataforma P-36 na Bacia de Campos em 2001 [69].

A necessidade de remediar áreas poluídas tem levado ao desenvolvimento de novas tecnologias que visam a detoxifi-

cação dos contaminantes, existindo, para isso, vários métodos para a retirada de substâncias recalcitrantes do meio ambiente. As opções vão desde a construção de barreiras físicas, lavagem ou ventilação do solo contaminado, até o uso de técnicas biológicas. Esta última, a biorremediação, consiste na utilização de processos desencadeados por organismos vivos que possuem a capacidade de modificar ou decompor determinados poluentes, transformando-os em substâncias inertes [70].

Alguns tipos de tratamento para biodegradar os poluentes, são apontados:

- "*in situ*" (no seu lugar de origem), onde não há necessidade e/ou possibilidade de remoção do material;

- "*ad situ*" (fora do lugar de origem), quando os resíduos são levados para local próximo da área impactada, e;

- "*ex situ*" (fora do lugar de origem), quando o resíduo é transportado para um local adequado para remediação [71].

Vários são os microrganismos responsáveis por diminuir a contaminação do ambiente, dentre eles estão as bactérias, os fungos e as leveduras. Embora muitos destes tenham a necessidade nutricional igual a nossa, outros metabolizam substâncias como metais pesados, petróleo, enxofre, gás nitrogênio e mercúrio, entre outros [65].

Há um interesse particular em encontrar um microrganismo com elevado potencial degradante que seja nativo do local contaminado por apresentar maior adaptabilidade ao meio, ser mais resistente às variações ambientais locais e menos suscetível às variações genéticas causadas por estresse no meio [72]. Por outro lado, deve-se levar em consideração que os fatores ambientais, a biodisponibilidade dos poluentes e as propriedades intrínsecas estruturais da substância poluidora determinam o grau de velocidade da degradação [73].

A bioprospecção de microrganismos é um dos focos principais nos dias atuais e vem auxiliando positivamente nos programas relacionados à gestão de áreas contaminadas, o que facilita a seleção de microrganismos competentes na degradação de compostos poluidores [74].

O consórcio microbiano constituído de bactérias e fungos, é a melhor representação para serem usados num ambiente real contaminado [75], pois se por um lado os fungos sobrevivem e crescem em meios com concentrações elevadas de compostos recalcitrantes e são capazes de utilizá-los como fonte de energia[76], as bactérias, por sua vez, possuem características que propiciam sua adaptação a várias condições ambientais e apresentam crescimento rápido, versatilidade metabólica e plasticidade genética [77]. Assim, quando em conjunto apresentam maior assimilação de misturas complexas de hidrocarbonetos, como aqueles presentes no petróleo e derivados, pela ampliação de mecanismos enzimáticos específicos necessários à degradação desses compostos, bem como pela complementaridade metabólica, já que o cometabólito transformado por uma determinada espécie pode resultar em uma substância útil para a outra [78].

A literatura cita os gêneros mais comuns de bactérias estudadas na biorremediação como: *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Arthrobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Chromobacterium*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Microbacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Serratia*, *Streptomyces*, *Staphylococcus e Vibrio* [79]. E, entre os fungos, os gêneros: *Acremonium*, *Aspergillus*, *Candida*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mortierella*, *Penicillium*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Trichoderma*, *Trichosporon*, *Mucor*, *Rhizopus e Phanerochæte* [74, 80, 81].

A importância dos fungos para a biorremediação de ambientes contaminados tem sido ressaltada devido à capacidade desses organismos de produzir peroxidases e fenoloxidases. Essas enzimas têm sido avaliadas para tratamento enzimático de diferentes tipos de contaminantes [82]. Os tratamentos enzimáticos apresentam vantagens sobre processos convencionais tais como seletividade e eficiência, mesmo em baixas concentrações.

Nos ambientes naturais, a maior parte da matéria orgânica é mineralizada aerobicamente, mas este processo pode ocorrer também na ausência de oxigênio envolvendo microrganismos versáteis e singulares bioquimicamente [83]. Entretanto, a degradação microbiana do petróleo e de seus produtos refinados é muito mais rápida em condições aeróbicas do que em condições anaeróbicas [84].

Diante da grande diversidade de fungos endofíticos de restinga coletada em nosso trabalho, acredita-se que a biorremediação, que já teve sua eficiência comprovada em outros países, possa ser um alvo de estudo próspero, que merece atenção e investimento.

Barco na Barra do Furado

Boat entering in Barra do Furado

HIDDEN INHABITANTS OF RESTINGA PLANTS

Vicente Mussi-Dias

Maria das Graças Machado Freire

TELLING A LITTLE BIT ABOUT THE HISTORY OF THE FUNGI

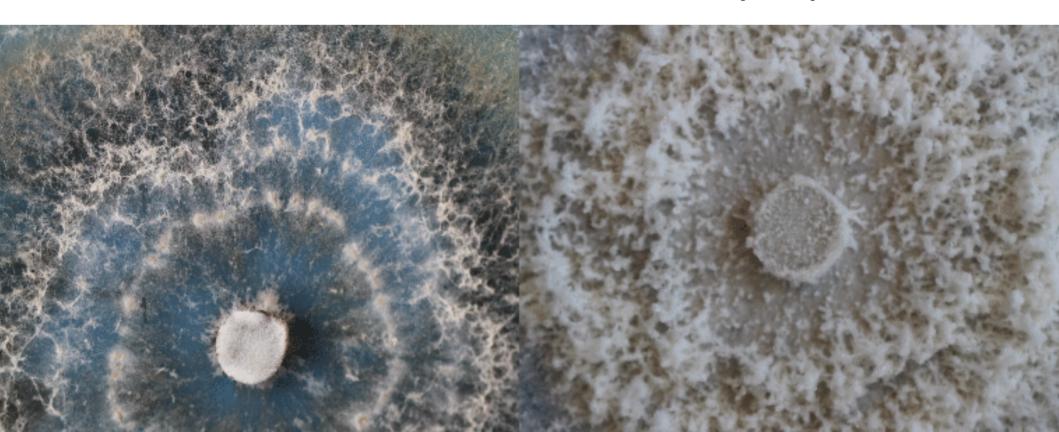
It may be difficult to remember our first contact with that we call as fungi today, and probably when we begin to learn about organisms and the division of the living beings into kingdoms, it would be difficult to absorb what these beings really represent and how important they are in our lives. The fungi, invariably, are among us, by the way, we are among them, as far as we know in the history, they were already here when humanity appeared. Little is known about fungi and it is pretentious to think that there is nothing more to be achieved. Every day we are surprised by new discoveries and, as a puzzle, the interrelations between the world of fungi and other living beings, even with the inanimate ones, are taken place always under the control of the environment.

The fungi encompass numerous micro and macroscopic forms ranging from small cells, known as yeasts, widely used in the manufacture of beverages and bread, to the well-known mushrooms and bracket fungi; and most of them can be appreciated by the naked eye and some consumed as food. Others, however, like truffles, grow under the soil associated with specific plant roots and are considered the most expensive food in the world, being detected in the field only by the accurate smell of properly trained pigs and dogs. Fungi also encompass giant forms perceived by their effects on the environment, such as the drought of entire coniferous forests in North America by the colonization of a single individual, the *Armillaria* fungus, considered the largest and oldest living being ever found on earth, occupying an area larger than 9 km^2 [1; 2]. These organisms may also contain substances for the cure and treatment of diseases, they may be lethal to other living beings by their preferences for certain substrates that serve them as food, in addition to their toxic properties.

It is unlikely to specify the time when fungi appeared on earth. However, the oldest mushroom fossil in the world was found right here in Brazil, in rocks of the Chapada do Araripe, in Ceará state [3]. The fossil mushroom is approximately 120 million years old and is deposited at the URM fungal herbarium (University Recife Mycologia), at Federal University of Pernambuco (UFPE), which contains more than 88,000 fungal records, being considered one of the largest collections of herbal fungi of Latin America [4].

Firstly, with curiosity only and then with interest, man began to notice fungi as independent living beings. The first negative influences were probably perceived when fungi were associated with plants, causing diseases that culminated in losses in grain production and the death of cereal crops, with the consequent population decline. Even without knowing that they were Plant parasitic fungi, called phytoparasitic or phytopathogenic fungi today, man already made conjectures and indirect treatments to try to minimize the problems caused by them.

Colônias de fungos em crescimento radial em meio de cultura

Colonies of fungi with radial growth in culture medium

After thousands of years and not far from our time, the study on fungi has increased and evolved fast, so great was the importance of their interaction with man. Hence, Mycology arises conceptually, as the specific science that studies all that is related to fungi.

We dare to consider the above mentioned Brazilian fossil of 120 million years old as the cornerstone, literally, of the origin of the mycological studies, initiating a brief history of the fungi and mycology. Because of their microscopic form, most of the time, they were not known as today, except when they expressed their presence through macroscopic fruiting bodies, such as mushrooms and Bracket fungi. For this reason, these structures, which are nothing more than fruiting fungi, were used by different cultures as food, medicines, "religious" rituals, as well as hallucinogens [5].

In a didactic approach, three to four basic periods are suggested in which phytopathology could be delineated, where the earliest is the Mystic period, followed by the Predisposition period and, subsequently, by the Etiological period[6]. In each of them, advances in knowledge about fungi and the development of humanity could be expressed in the various branches of knowledge, influencing art, politics, medicine, agriculture and the sciences in a general way.

The Mystical period, around 750 b.C. until the early of nineteenth century, was the one where plant diseases were attributed to divine punishments of gods or God to men, translated into the form of plagues and diseases that plagued the plantations and, consequently, the entire population. Some of these reports may be read in the Old Testament, as said by the prophet Amos:

"I smote you with burn, and with rust; the multitude of your gardens, and of your vines, and of your fig trees, and of your olive trees, shall eat the locust; yet have ye not returned unto me, said the Lord" [7].

In ancient Rome there were innumerable celebrations, among them "Robigalia", in which dogs, cows, and other red-furred animals were sacrificed as offerings to Robigus and Robigo, a couple of deities believed to be gods who could rid the crops of the wheat rust[8], desease caused by fungi, which produced pustules containing orange-colored spores and, when they occurred in cereal crops, decreased or made the grain production and harvesting unviable.

Although the vision at that time was mystical, the understanding was based on the theory of spontaneous generation and perpetuity of species supported by the botanist, zoologist and physician Carl von Linné or Carolus Linnaeus, known as Linnaeus, passionate about species ordering who ended up proposing his system of classification and binomial nomenclature. This proposal brought together and grouped living beings, giving a single valid, universal name for each species of living being, the scientific name, composed of Gender and Species. Even so, diverse ideas about fungi in plants were speculated and discussed at that time, including views of scholars who attributed the diseases of cereals to some fungi.

Amid the turbulence that emerged in the scientific milieu, due to the new discoveries, the period of Predisposition was marked by a process of transition, short and highly important for mycology. However, the presence of fungi was associated as consequence of diseases, i.e., frequent detection of fungi in lesions of diseased plants. Thus, from the early nineteenth century, around 1853, there was a considerable increase in the interest of botanists and mycologists by these associations, providing an expansion of cataloguing works published on fungi. However, it was still believed that due to nutritional weaknesses or environmental factors, which the plants were subjected to, fungi appeared in the plants by spontaneous generation.

Finally, in 1853 the Etiological period, as the name itself, was the one whose origin of the diseases was finally attributed to the microorganisms, among them fungi. In one of the earliest papers published on this discovery, Heinrich Anton de Bary found that *Phytophthora infestans*, considered a fungus at that time, was the causative agent of the potato late blight [9], a devastating crop disease even at the present. This microorganism has been classified in the Chromista Kingdom [5] and not in the Fungi Kingdom.

In this Etiological period, the pioneering works of Louis Pasteur in 1860 on the bacterial origin of diseases in humans and animals also disproved the theory of spontaneous generation. The establishment of Koch Postulates by Heinrich Hermann Robert Koch in 1881 enabled the use of a protocol to determine whether a specific microorganism could be considered a pathogen.

Subsequent periods will continue to be defined hereafter, such as the Ecological and Biotechnological period proposed for the contemporary era [10], and the history of fungi among us will be better defined and understood in the future.

Numerous facts and events that have built the intimate relationship between humans and fungi strengthened this association, either directly or indirectly, turning our attention more and more to the knowledge, understanding, utilization and control of fungi, and among these events we can mention some ones in chronological order, as follows:

Projeções do micélio do fungo formadas na superfície da colônia a partir do agrupamento de hifas

Projections of fungal mycelium formed on the colony surface from the hyphae cluster

The cereal rust that occurred in Europe in ancient times, caused by the fungus *Puccinia*, and others.

Several epidemics of ergotism, both gangrenous and convulsive, have been reported since 600 b.C., killing thousands of people. It was caused by a fungus which affected rye grains and produced rigid structures like a spur of a rooster. In this structure, there are several alkaloids, among them LSD. When the contaminated rye was harvested, the bread was prepared and baked. The temperature of the ovens killed the fungus but did not deactivate the alkaloids, causing the disease. It was only in 1853 that Louis Tulasne, mycologist and illustrator, concluded that the fungus *Claviceps* purpurea present among the rye grains, and not the rye itself, was the causative agent of the disease.

The Irish potato famine around 1846 caused the death of more than two million people and the emigration of one million was due to the potato late blight, an infection caused by the "fungus" *Phytophthora infestans* in potato crops of that region. This tuber was the main food of the population and the weather conditions that year were adequate for the fungus development. So, the epidemic was devastating, decimating the crops overnight, culminating with the destruction of 80% of the production.

Another rust in the epidemic scenario, was the fungus *Hemileia vastatrix*, known as the coffee rust, which decimated the coffee plantations until 1870 in Ceylon (now Sri Lanka), forcing the Englishmen to seek another hot and stimulating drink to withstand the harsh winters to which they were subjected. It was for this reason that they found the famous tea, the English tea. This same fungus appeared in coffee plantations in Brazil a hundred years later in the 1970s, causing alarm and bringing losses to the country's coffee plantations. Nowadays, farmers live well with the disease, although production losses caused by rust are always worrying.

In 1943, the fungus *Bipolaris oryzæ* (formerly known as *Helminthosporium oryzæ*) affected the rice crops and caused the loss of up to 90% of the production in Bengal (between India and Bangladesh), which was involved by the war, bringing to mass starvation and death from malnutrition between 1.5 to 3 million people during that period.

In Brazil, we have the interesting report of "rubber tree leaf disease", a disease caused by the fungus *Pseudocercospora ulei* (= *Microcyclus ulei*) that affects the leaves of the Rubber tree. In 1934, it provoked a violent epidemic by decimating the rubber trees of the Fordlândia town, in the state of Pará. This city was built by the industrialist Henry Ford, in the Amazon jungle, to serve as a rubber production area for his automobile industries. An even greater new plantation was established, later in the city of Belterra, and in 1942 it was also ravaged by the fungus. Fordlândia and the other plantations had to be abandoned.

In 1970 the fungus *Bipolaris maydis* (= *Helminthosporium maydis*) caused the loss of 20 million tons of maize in the United States, and Americans only understood the severity of the problem when the numbers were converted into a loss of 30 billion hamburgers.

From then on, numerous epidemics and worries about fungi in plants have taken place in society and some that have been better divulged could be highlighted and documented, as follows:

- Sugarcane smut, in 1981, caused by the fungus *Sporisorium scitamineum* (= *Ustilago scitaminea*);

- Sugarcane brown rust in 1986, disease caused by the fungus *Puccinia melanocephala*;

- The famous witches` broom disease from 1989 to 2000, caused by the fungus *Moniliophthora perniciosa* (= *Crinipellis perniciosa*) that caused a profound economic change in the country's cocoa production;

- The citrus black spot, in 1992, caused by the fungus *Guignardia citricarpa* (= *Phyllosticta citricarpa*);

- Soybean stem canker, in 1993, caused by the fungus *Diaporthe phaseolorum*;

- Sugary disease or Ergot disease of sorghum in 1995, caused by the fungus *Claviceps africana* (= *Sphacelia sorghi*);

- The sigatoka disease and black sigatoka of banana tree, in 1944 and 1998, diseases caused by the fungi *Mycosphærella musicola* (= *Pseudocercospora musæ*) and *Mycosphærella fijiensis* (= *Paracercospora fijiensis*), respectively;

- The soybean rust in 2000, disease caused by the fungus P*hakopsora pachyrhizi* and,

- The orange rust of sugar cane, in 2000, a disease caused by the fungus *Puccinia kuehnii*, among others.

In contrast to plant diseases caused by fungi, other forms of beneficial interactions are found, such as mycorrhizal associations. Mycorrhizae are interactions of fungi with the roots of plants where there is an exchange of nutrients that favour the development and survival of both, especially in environments less favourable to the absorption of nutrients by plants. The lichenized fungi or commonly known as lichens are associations between algae and fungi in a single body, providing such intimacy that there are exchanges between nutrients solubilized by the partner fungus with nutrients synthesized by the algae. Many chemicals produced by both have already been identified(11), although little is known about the active

effects of these compounds when applied or used on other groups of organisms.

Finally, there are infinite utilities and applications of fungi or the products produced by them. Examples of this can be considered as the result of empirical information, systematized investigations and a lot of research, culminating in the discovery of numerous applications such as:

Penicillin, which was the first natural antibiotic used by man, is produced by some species of fungi of the genus *Penicillium* and was discovered by Alexander Fleming, available as a drug since 1941;

Ergotamine, used as vasoconstrictor is a medicine produced by the fungus *Claviceps purpurea*, as well as lysergic acid diethylamide (LSD), one of the most potent hallucinogenic substances currently known;

Aflatoxin, a mycotoxin produced by the fungus *Aspergillus flavus* and other species of the genus *Aspergillus*, generally found in agricultural products, has been described to exhibit immunosuppressive, mutagenic, teratogenic and hepatocarcinogenic activities;

Fungi of the genus *Penicillium* are used in the cheese making for human consumption, such as *Penicillium roqueforti*, in blue cheeses (Roquefort) and *Penicillium camemberti*, in soft cheeses (Camembert);

The numerous species of edible mushrooms are widely used in cooking and medicine, among them, the best known in Brazil are: Champignon (*Agaricus bisporus*); the Shiitake, (*Lentinula edodes*); the Shimeji or Hiratake (*Pleurotus ostreatus*); the salmon and white Pleurotus (*Pleurotus ostreatus roseus* and *Pleurotus sajor-cajul*); the *Oudemansiella canarii*; and the mushroom of the sun (*Agaricus blasei*). Numerous species are also often used as hallucinogens (magic mushrooms).

Yeasts, fungi differentiated by their less filamentous and yeast-like growth, such as *Saccharomyces cerevisiæ*, among many species, can be used as baker's yeast in the production of foods such as bread, cakes, beer, whiskey, sake and other beverages.

These few examples do demonstrate the full potential of fungus application for the benefit of humans, not to mention their natural ability, in the food chain, to be the main responsible for the cycling of nutrients in the environment through the decomposition of organic matter.

Regardless of the type of fungi and where they are found, these organisms are present at our table, around us, in the water, soil and air, associated with other living organisms or not, causing diseases or benefits to humans, animals and plants as well as a source of medicines and delicacies. All these organisms were considered as plants, grouped formerly in the Plant Kingdom, the reason why the rules used for their classification, nomenclature and taxonomy are the same applied to the plants, following until today the International Code of Botanical Nomenclature. However, by more advanced techniques, such as molecular and chemical composition, we now know that fungi are closer related to the animals than to the plants.

Only as an informative note, one of the classifications of living organisms that was already well defined, was that in which organisms were included in five different kingdoms: *Monera* (grouped the bacteria), *Protista* (grouped the protozoa and unicellular algae), *Fungi* (grouped the fungi), *Plantæ* (grouped the plants) and *Animalia* (all animals) [12]. With the advancement of molecular studies, it was possible to separate again and today there are more than 10 different kingdoms [5], among these, is included the Fungi, a consolidated group where the individuals share very similar characteristics.

In this Kingdom, under a general overview, we find those known fungi that make us easily sneeze when we perceive them in the environment as well as those filamentous ones, like cotton fibers, that produce large amounts of spores and, like dust, are easily carried by the wind. The spores are like seeds, giving rise to new individuals. They can acquire or show black to white colour, depending on the species of fungus and the substrate where they grow.

Regarding the substrate, we have already noticed so far, that fungi grow on the soil, in water, on or inside plants and animals, on the surfaces of various materials, such as leather, paintings, walls, wood and almost all products produced by the food industry, both fresh and cooked. This diversity is provided by the ability of certain species to absorb the nutrients present in these substrates.

Of the approximately 100,000 species of known fungi, among the 1,500,000 that we estimate to exist [13], most of them are identified by morphological and/or molecular characteristics. A curiosity in this identification is the presence of their spores as the identity of each one. The way they are produced and the grouping of hyphae are important for the differentiation among genus. The spores can be produced on the hyphae like leaves or fruits in branches, or grouped as bouquets of roses or pincushions. Also, these spores can be produced within closed structures like jars, jugs, marbles or even in the gills of the mushrooms' caps and canaliculi of bracket fungi.

Mucilagem negra produzida pelo fungo, sobre suas hifas, sinalizando sua esporulação

Black mucilage produced by the fungus, on its hyphae, signaling its sporulation

These latter structures are nothing more than the fruiting bodies of some fungi species and are formed with the sole and exclusive purpose of producing spores for dispersion or reproduction. Thus, depending on each type of their reproduction and also of the structures in which they express their identity, sexual or perfect, the following phyla were created within the Fungi Kingdom: the Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota and "Deuteromycota", which, currently meet the individuals properly allocated in a classification defined for genus and species[5].

Regarding reproduction or multiplication, there are some variations in fungi, for example, the presence of sexual spores that are formed by the mixing of genetic material of different individuals, by meiotic division, similar to animals, whose union of different gametes forms the new individual (perfect or sexual fungi). We also find among the fungi, individuals that multiply by mitosis where, in this case, successive cell divisions or fragmentation of the stalk (fungus body) occur, there is no mixing of genetic material from different individuals or cells. Considering this last form of multiplication (imperfect, mitosporic or "asexual" fungi), there is a "Provisory Phylum" called Deuteromycota, gathering all the fungi that propagate this way. Just to finalize the understanding of the fungi reproduction, since they can present more than one form of multiplication, a fungus can have one or more scientific names depending on the stage (perfect or imperfect) in which it is at the moment of its morphological identification, remembering that the same individual may present one or both phases at the same time. In this case, the name of the perfect or sexual phase will prevail when it is identified in the individual. For example, *Pseudocercospora musæ* is the name of a fungus identified by its mitosporic spores (imperfect or asexual phase) and therefore is grouped within the "Deuteromycota Phylum". When this same fungus produces the meiotic spores (perfect or sexual phase) or they are identified, the name of this fungus becomes *Mycosphærella musicola* and it is reallocated in the Ascomycota Phylum. There is still a growing tendency for changing the classification rules in order to maintain only one name per fungus. However, regardless of how they are named and grouped, the classification and taxonomy of fungi intend to order in a practical way the different groups through common characteristics that facilitate the understanding and the knowledge of the diversity among them.

If we imagine all fungi known to science so far, we need to develop different ways of grouping, preserving and using them, due to the high diversity found, especially in tropical countries such as Brazil that has one of the largest biodiversity of the planet and draws attention to those unknown species with potential to be used.

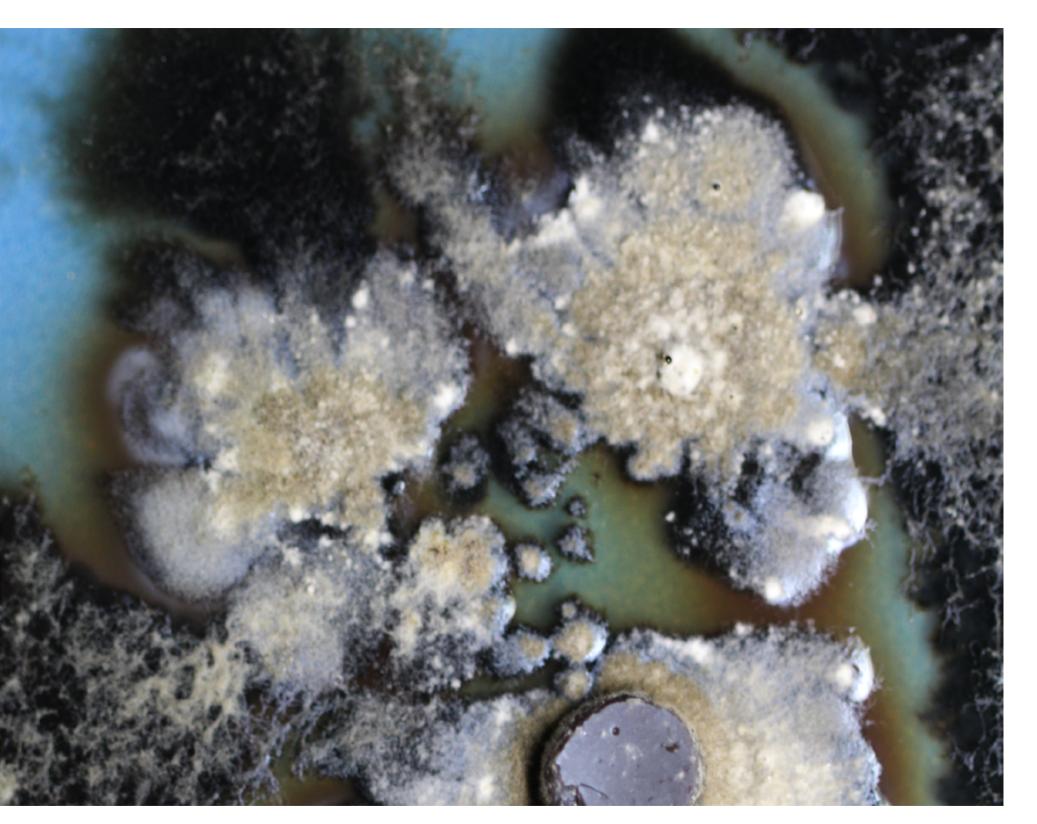
So, we think: how in an island of Vera Cruz, Land of Santa Cruz, in such a giant Brazil, tropical and with infinite biodiversity, there is such a few information about fungi in its past? Or at least of those ones that emerge and stand out in the humid environments of the woods and fields?

One of the explanations could be that since the Portuguese did not have mycofilic habits, the fungi did not arouse interest for exploration at the time of the discovery of Brazil, and much of the botanical collections made by the settlers are found in foreign universities [14].

We have much to do to rescue the history of Brazilian mycology and the work of historians has fundamental importance in order to trace a reliable identity of what existed here in the past. In books, journals, maps, illustrations and paintings, we are sure to always find a wealth of expression that, inevitably, can be a window to the present. Most botanical illustrations are undoubtedly works of art by naturalist artists. Practically, all the illustrations of individual plants, shrubs, foliage and the jungle, were made with such a degree of perfectionism that we see no indication of the presence of fungi on leaves, flowers or fruits. It is likely that plant species at that time also had common diseases and symptoms. These observations occasionally portrayed by that artists of the time could be a rich source of information about the associations between fungi and plants, since most fungi are invisible to the human eye.

There are few publications recognizing fungi in the past. Guilielmi Pisonis, cites and illustrates some Brazilian mushroom species in 1648 and 1658, and the earliest collection in Brazil, or the earliest recorded one, was made in 1767, near Rio de Janeiro, in the city of São Sebastião, by the French Philibert Commerson who obtained an isolate of the fungus *Pycnoporus sanguineus*, today deposited in the Museum of Natural History of Paris, France [14].

From 1500 until approximately 1750, the great voyages were carried out by adventurers, mercenaries [15] and natural sciences lovers [16] or at the behest of old world kings for conquest, land tenure and establishment of cities in Brazil [17]. From these voyages, a large bibliography was generated in the form of logbooks, very rich books and especially letters, in which information from the "New Land" could be glimpsed and sought by the metropolis.

Although mycological records are scarce, agriculture is recognized to have been developed and organized for at least 10,000 years [18], constituting an inexhaustible source for conjectures and rescue research on the history of constant association between fungi and plants.

Projeções miceliais da colônia do fungo resultando em mosaico na superfície sólida
Mycelial projections of the fungus colony resulting in mosaic on the solid surface

It is believed that more information, coming from bibliographical explorations, can initially be supplied by works that systematically investigate "public" records and documents that express links between the discovery of the "New Land" by Portugal in 1500 until the fall of the Empire and the establishment of the Republic in Brazil in 1889. Access to libraries, monasteries, seminaries, colleges and any remnants of the "Company of Jesus" could serve as a starting point. The Jesuits, founders of this order, were important retainers of the remnant of our mycological culture, since they remained as the mentors of Brazilian education for 210 years until they were expelled in 1759, when they had about 25 residences, 36 missions and 17 colleges and seminaries, as well as smaller establishments and schools of first letters (elementary schools), installed in all the cities in which there were houses of the Company of Jesus [19].

At that same time, in 1755, an earthquake, followed by a tsunami and a fire, struck Lisbon, destroying churches, houses, royal palaces, markets, public buildings, theaters and the famous Royal Library with 70,000 volumes, built since the fourteenth century, which was turned to dust and had to be entirely rebuilt [20]. This same library, as well as the Portuguese cultural institutions, rich sources of deposit of literary material coming from Brazil, were plundered with the invasion of the Napoleon troops in 1808 and with the fled of the royal family to Brazil, in 1807. Thousands of books of this library were forgotten at the Belém wharf in Lisbon, which was later returned [21; 22].

Among these and other facts, involving mainly the French, Dutch and Spanish explorers, valuable sources of references to investigative material for the mycology area may have been lost since the discovery of Brazil.

It seems to us somewhat premature, to use only some data to infer about the history and origin of this science in such a relatively old Brazil. Based on the research done it is not possible to identify an origin for this fact.

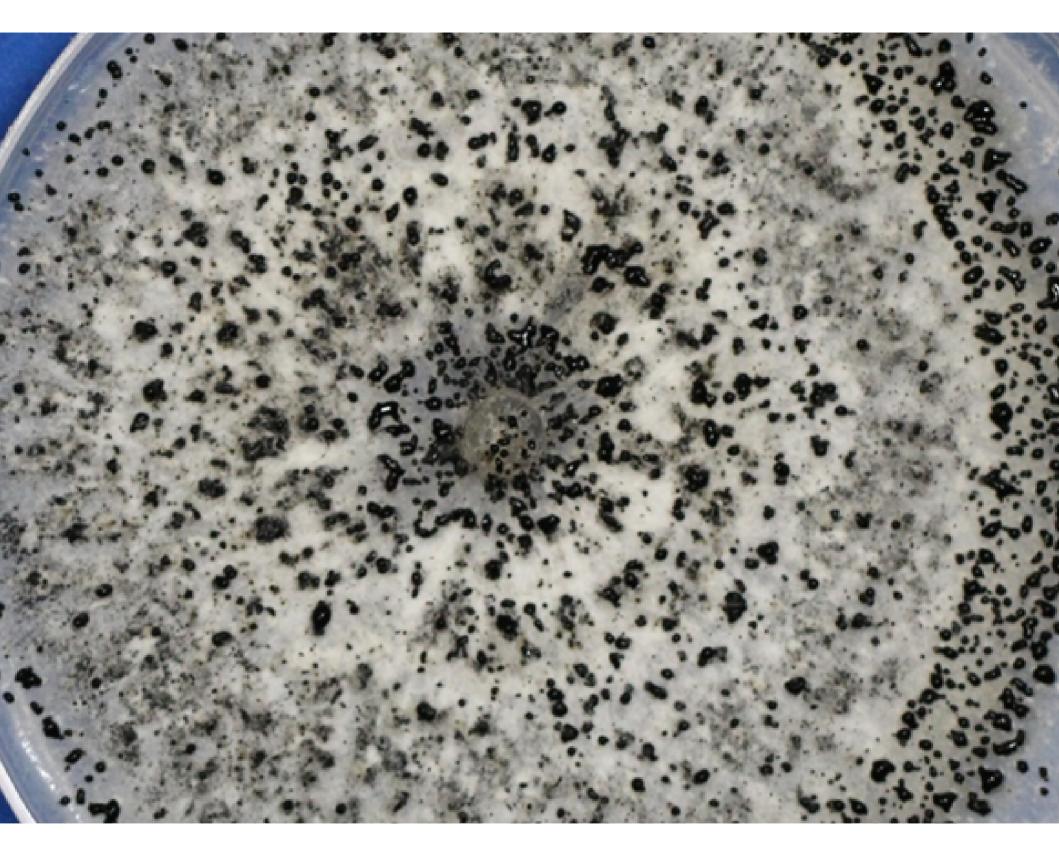
In 1565, with a privileged location, between the Hereditary Captaincies of São Tomé and São Vicente, the city of the Rio de Janeiro was founded, constituting itself by conquest, the Royal Captaincy of Rio de Janeiro.

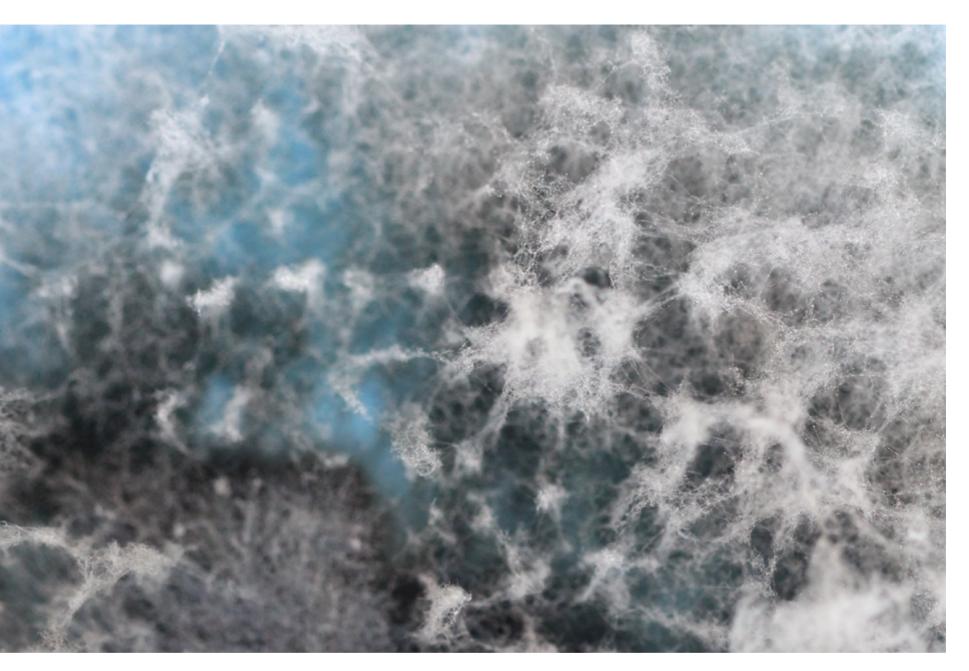
During almost half a century, from the occupation of the lands to the political transformations in Rio de Janeiro state, certainly was developed an unfortunate loss of the historical wealth and the locations where the colectings were made, mainly by the changes in the villages' names. At that time the records of the collections and the origin of the botanical and mycological material were made with villages names, paths, streams, crossroads, plantations, farms, islands, ponds, monasteries, ports, beaches, provinces, ranches, restingas, rivers, mountains or with the landowner's name. Most of these names have changed as the properties have expanded, divided or remarked according to local development until they reached the names of the municipalities, districts, communities, neighbourhoods, and other categories of the current Rio de Janeiro state. Some, however, remain the same until today.

However, the registration of many of these sites was well documented in Flora Brasiliensis [23] by botanists and naturalists collectors who, in 138 years of exploration, accurately described their itineraries, travelled between 1767 and 1905, during the great voyages to Brazil. In Rio de Janeiro, about 82 travellers, including 10 Brazilians, worked intensely in the colecting and shipping of plant species to Botanical Gardens, Museums and Herbariums, mostly from Europe. The Botanical Gardens, besides serving as a "locus" of the intellectual society of that time were centres of investigation and classification of useful and exotic plants brought from the "New World" [24]. From these colectings, besides the interest of the Crown, were produced material for study, knowledge and cultural formation in the natural arts, strongly represented by our Flora Fluminensis [25] and Flora Brasiliensis [26].

In the same way that plants were catalogued and identified by botanical collectors, the fungi and plants associated with them began to be collected, in the middle of the nineteenth century. Scholars collected and prepared their herbaria by submitting them for identification in Europe. In the majority of reports, as a standard description of fungi species, was observed the identification of the host plant and the geographical location for each plant species [27; 28; 29; 30; 31; 32]. These descriptions can be found, for the most part, in the publications of German journals specialized in Mycology, such as "*Hedwigia*" (since 1852) and "*Annales Mycologici*" (from 1901), which contain a large volume of materials from Rio de Janeiro until the first decade of the twentieth century [33].

Since then important contributions have been made to the Brazilian Mycology, in the form of publications of Bulletins, Catalogs and Articles by various authors. There was an intense activity in the area, expanding the specialized studies, mainly in the professional qualification by governmental institutions and by the creation of reference fungi libraries and foundation of the Brazilian Society of Mycology.

So, much beyond the simple importance on the fungi diversity that surround us, appreciated, known or not, interspersed at our Biomes environment, the Restinga ecosystem presents not only a potential as repository of fungi present in the environment, but of those that are hidden inside the plants, inhabiting them and developing relationships still little explained. Even though many works have been done on Brazilian

Pontuações negras formadas por abundante produção de esporos pelo fungo sobre o micélio branco e cotonoso

Black spots formed by the abundant spore production by the fungus on the white and cottonous mycelium

Estruturas reprodutivas ou de resistência do fungo formadas em cultivo artificial
Reproductive or resistance structures of the fungus formed in artificial cultivation

Tonalidades alaranjadas do micélio e do meio de cultivo provenientes da produção de pigmentos por fungo
Orange tones of mycelium and culture medium coming from the production of pigments by the fungus

fungi, in the restingas nearly nothing is known and to change and continue this history there is the need to identify them, cultivate them and keep them viably available for future use. It is with this thought that we begin our journey towards the discovery of these organisms by colecting plants adapted to this ecosystem, either to see, to review or to know their associated fungi, immersed in an infinite biodiversity that only the "Time and the Restinga" [34] may reveal and continue their history.

OUR QUEST FOR THE ENDOPHYTIC FUNGI

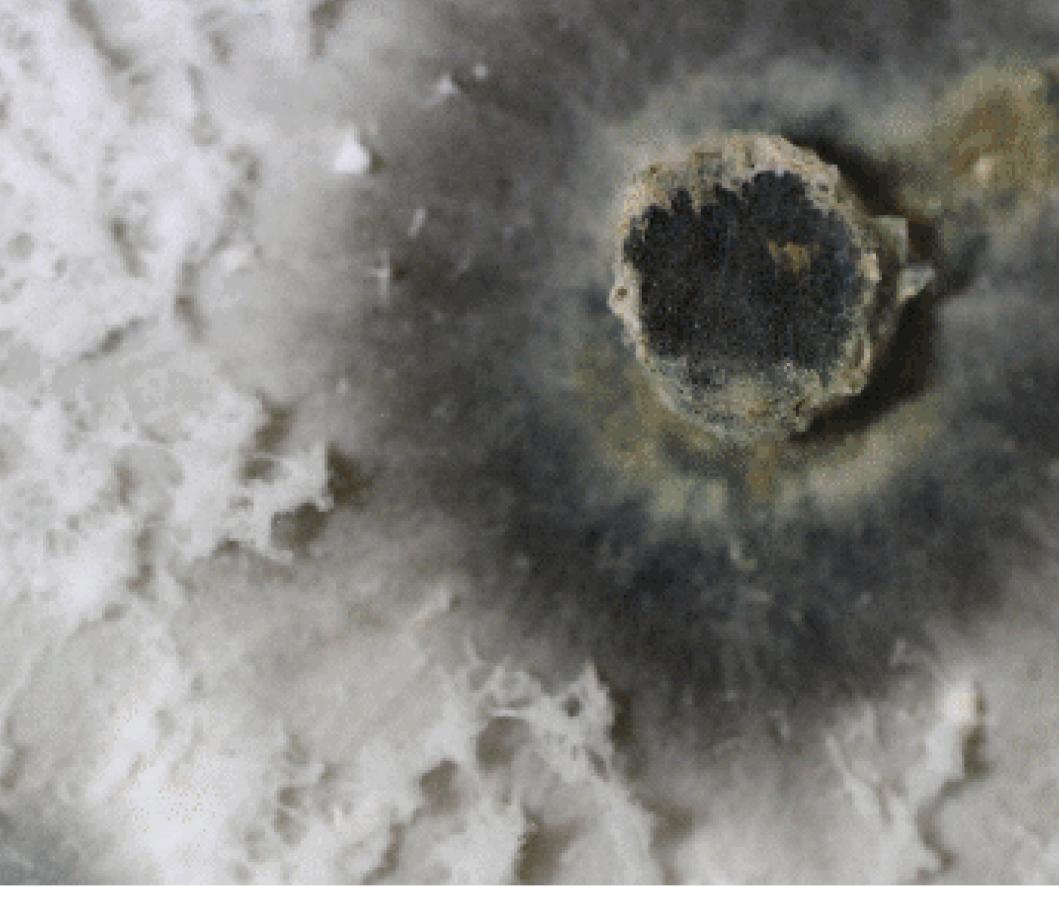
Endophytic fungi are organisms that live within plants unnoticed. Apparently, they live in harmony with the host plant and do not cause the symptoms of visible external disease or damage. These fungi have developed such an intimate relationship with plants that more studies are needed to better understand it. We do not know if there is any preference for host, if colonization is either temporary or permanent, if at some stage of the plant life or at its senescence these fungi may become pathogenic, or even if environmental factors, such as plant nutrition, lack or excess water, temperature, salinity may alter this association.

Our choice to study the endophytic fungi was stimulated when we became aware that "fluminense restingas" constitute an immense source of biodiversity to be explored. In the restinga the weather is hot, very hot and heats the soil, which is nothing more than beach sand. White sand that reflects the sun, increasing exponentially the luminosity. Also strong are the winds that bring the sea air and increase the salinity of the dry environment. we wonder about the fungi diversity that could exist in this environment. In restinga, plant species that thrive on the seaside are those that withstand the abrupt variations of the weather, sandy and salty soil, water deficit, strong winds and excess of light that shape and limit their growth[35]. It is really a pressure of natural selection that groups a characteristic and almost unknown vegetation considering the presence of endophytic fungi.

Thus, a place with so many distinct qualities, sheltering innumerable well-adapted plant species, could also harbour a great fungi diversity, many of them perhaps not yet known by science. So, we took the responsibility for starting this endeavor and explore the diversity of endophytic fungi in restinga. For the knowledge and identification of these fungi, we needed to collect plants or parts of them and, in the laboratory, carry out a process of disinfestation and isolation of the fungi that would be living inside the fragments. However, it was not an easy task. In addition to the authorizations for collecting plant material from Brazilian flora, granted by the competent authorities, it was necessary to know and identify each of the plant species collected.

During the search for the visual record of the plant species and the exuberance of their inflorescences, we deemed necessary to show and spread to the world the unique beauty of some of these plants, before we could show the endophytic fungi that we were looking for. Many of those plants are used by the local population as food, medicine, ornamental, fuel, for construction and for the production of hunting and fishing utensils [36]. This need originated the book "Time and Restinga" [34] published at the end of 2015, which was accompanied by the exhibition "Karuara" (thunderstorm wind that appears in January) for the dissemination of plant species that occur in this ecosystem.

As we mentioned above, a small portion of our restinga has taken on a new impetus for knowledge or recognition by the population, although many areas still need to be explored and disseminated, since the state of Rio de Janeiro encompasses 1,194.3 km^2 of the area where this vegetation occurs. In the north of the state of Rio de Janeiro, we found restinga in the municipalities of São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus and Macaé, each presenting a diversified phytophysiognomy, being pointed as an important forest transition area of Brazilian southeast coast [37].

The decision to start our explorations of the northern Fluminense restingas was taken in the second half of the year 2013. In order to facilitate our groupings and collections, We distributed the plant species present in the restinga in four basic formation types, starting from the seaside to the inland forest: seaside graminoid, seaside bush, Clusia formation and restinga forest[38]. The first plant collecting occurred on July 29th, 2013 in the restinga of Iquipari, municipality of São João da Barra. Which encompasses 46% of the area of the State restinga, with approximately 552 km^2. Grussaí and Iquipari are differentiated by the absence of dunes and the great extension of the beach formation. On this occasion, leaf samples were collected from 12 plant species, in search for their endophytic fungi. It would not be possible to foresee the significance of this incursion to the restinga, which we considered to be the only one necessary. However, evaluating the results found, it was questioned, as already described previously, what would be the influence of this warm, saline, sandy and very bright environment on the fungi that live inside the plants adapted to these areas. Would there be any influence of the Paraíba do Sul River on the diversity of these fungi in the transition areas be-

Variabilidade morfológica e de coloração da colônia de fungo a partir do ponto central, mais escuro, à periferia

Morphological and color variability of the fungus colony observed from the central point, darker, until the periphery

tween restinga and mangrove that are well represented there?

In order to answer our questions, in January 2014 our second plant collecting was carried out in the Gargaú restinga, municipality of São Francisco de Itabapoana, where we could observe a high level of degradation. But nature always reserves a surprise and we found an excerpt of Colégio River with a beautiful scenery. Despite deforestation and degradation, we collected about 41 plant species.

Soon after, in February 2014, in the third plant collecting, we explored the Atafona sand dunes, also very degraded, and recorded the last life moments of the Pontal de Atafona. In this same expedition we reached the beach of Grussaí and in the devastated restinga we found some tiny little-preserved points, in which we collected 37 vegetal species.

New questions were asked according to our observations and also according to the variations of the environments and species of plants and fungi extracted from the restingas surveyed. So, why not compare the endophytic fungi diversity of the different plant species present in all restinga areas, preserved and non-preserved? Also, why not compare the fungi of the same plant species from these different sites? Would there be any variation in the diversity of endophytic fungi, between the most preserved and the most degraded areas?

Seeking for more answers, on September 13th, 2014 we arrived at Caruara Farm Private Natural Heritage Reserve (RPPN), the largest private restinga conservation unit in the country, and we came across many stretches of restinga protected by nature and saved by man. Here, we collected 33 different plant species.

In the following year, on November 3rd, 2015, we arrived at the beautiful Jurubatiba Restinga National Park (PARNA), a federal conservation unit that represents the best-preserved stretch of restinga of the entire Rio de Janeiro coast [39]. At PARNA, we collected 34 plant species.

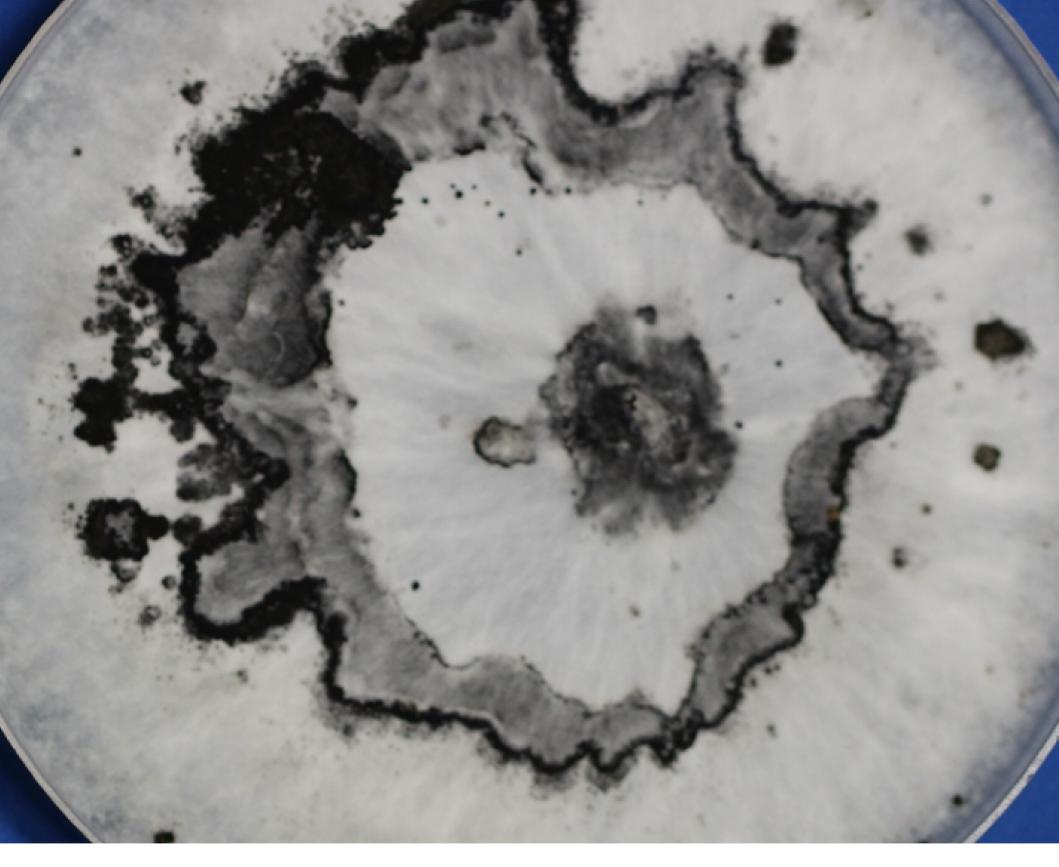
From the point of view of biodiversity, the creation of the Jurubatiba Restinga National Park (PARNA) in 1998 is a legacy for future generations [40]. This area is located in the northeast of the state of Rio de Janeiro, in the southern restinga region, with a coastal area of 14,860 hectares, covering the municipalities of Quissamã (65%), Carapebus (34%) and Macaé (1%) and is designated as a a Biosphere Reserve by UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) [41]. This park is part of the northern Fluminense quaternary plain that corresponds to the group formed from the Paraíba do Sul delta. It is composed of sandy marine terraces, as well as a lagoon and fluvial sediments, and in its southern sector, between Macaé and Feia Lagoon, is located the Jurubatiba reserve consisting mainly of Pleistocene marine sands [42] with an extension of 44 km, with a large number of coastal lagoons [43]. There, successive lagoons, between 14 and 18, depending on the time of year, were formed from the dams, by the sandy strips, of water courses originated in the sedimentary tablelands. Some of these lagoons still exist, such as that of Cabiúnas and Carapebus, although others older or with a greater degree of clogging, have already disappeared, since the water table is close to the surface, eventually appearing in periods of higher rainfall [39, 44].

The result of all these collections culminated in the release of the book “Time and Restinga” on February 18th, 2016, at the Carlos Martins Cultural Palace in São João da Barra, sponsored by Prumo Global Logística (today Porto do Açu), which develops and manages the port. The book was coordinated by Maria das Graças Machado Freire and Vicente Mussi-Dias, professors at ISECENSA (Institute of Higher Education of the Educational Center Nossa Senhora Auxiliadora), in Campos dos Goytacazes. The Forestry engineer Daniel Ferreira do Nascimento and Geisa Márcia Barcellos de Siqueira, photography specialist, were also authors of the book.

Time and Restinga [34] is the first book that describes and presents the plant species that occur in the restingas of São João da Barra. It highlights the conservation actions carried out in the region that have as one of the main examples the creation of the RPPN Caruara Farm, voluntarily created and maintained by Prumo around the Açu Port.

The book rescued what restinga was in the past and what it represents for the region presently. It is the first book that unites the past and the present with projections for the future, inducing readers to know and preserve this ecosystem. It was built on four pillars: the nostalgic, which shows the local past; the environmental, with the protection, preservation and recovery of the restinga; the scientific, with the study of biodiversity; and sensitivity, through the photographs that show the restinga. The online version is available for free download on the ISSUU Digital Platform website: https://issuu.com/otempoearestinga.

After presenting the restinga plants, we began the preparations for the presentation of endophytic fungi, the main objective of our work. With this, the tireless research begun in 2013 provided the creation of a research line from the bioprospection of these endophytic fungi. For the first time, it was possible to catalog more than 1700 fungi isolates, which are being kept in the fungal herbarium of LAQUIBIO (Laboratory of Chemistry and Biomolecules of ISECENSA). Maintaining these organisms properly stored and alive is of great importance for research purposes.

Dozens of our fungi have already been identified and there is a growing interest in endophytic microorganisms as a source

Pigmentação escura formada pelo fungo após o crescimento branco superficial da colônia

Dark pigmentation formed by the fungus after the superficial whitish growth of the colony

Colônia de fungo com aspecto pouco adensado, variação na forma, na cor e na profundidade de colonização do substrato

Colony of fungus slightly thickened, showing variation in shape, color and depth of substrate colonization

of natural bioactive compounds. This is due, in part, to the fact that they are capable of producing phytochemical compounds, which are known to be natural products produced by their host plants [45]. During the coevolution period, endophytic microorganisms have adapted to host plant microenvironments through gradual changes in their genes, probably by inserting part of the plant DNA segments into their own genomes, or vice versa. This may have contributed to the ability of the endophytes to promote the biosynthesis of some phytochemicals originating from their host plants [46; 47]. From a co-evolutionary point of view, these microorganisms use secretion of secondary metabolites to increase plant resistance to environmental adversities [46; 48; 49]. There is a theory that endophytes may cause a mosaic effect, i.e., create a chemically heterogeneous medium within the plant organs, reducing the palatability of the host plant to herbivores or reducing favourable conditions for the development of a pathogen [50].

Although the research on endophytic microorganisms is insufficient to comprehend the biochemical, molecular and evolutionary principles, a recently created hypothesis is based on the ability of endophytes to produce specific metabolites based on three principles: (1) the evolution of an endophytic fungus to accumulate metabolites produced by the host plant is subject to an identical selection pressure, being specific to an organ of the plant; (2) this potential may not arise at random, but rather depend on plant and endophytic genotypes; (3) environmental factors may favor the increase of the endophytic population and biodiversity, exposing more number of endophytic characteristics to a certain selection pressure in the plant[50].

Endophytes bioprospecting offers the promise of discovering secondary metabolites of plants and their analogues and also of new compounds of therapeutic value[45]. The metabolites produced by endophytes are an expressive and unexplored source of unique chemical structures, such as alkaloids, steroids, terpenoids, isocoumarines, quinones, phenylpropanoids, lignins, phenolics and phenolic acids, aliphatic metabolites, lactones, cytochallasins, flavonoids, peptides and xanthones [51,52], These structures were modified during the species evolution and in response to changes in their habitats produced for plant-endophyte communication [53], generating several valuable compounds with antimicrobial, insecticidal, cytotoxic, anticancer[47; 54] immunosuppressive, antiparasitic, anti-oxidant [55] hormonal, antitumoral and antiviral activities, among others[56].

Since the number of plant species is large, the research on endophytes that produce bioactive compounds requires strategies to improve their searching and more successfully indicate the promising microorganisms. The production of metabolites of biotechnological interest by the plant may be a relevant factor for choosing a host as a research target, due to the possibility of the endophytic having genetically acquired the capacity to produce them during their co-evolution with the host or vice versa. Another hypothesis is the selection pressure exerted by environmental factors specific to each biome[47, 50], even more those not explored for this purpose, such as mangroves and restingas.

The identification of the chemical structures of bioactive compounds, allows the possibility of producing the substance of interest in industrial scale. This would provide, among other things, protection for slow-growing or endangered plant species that are a potential source of bioprospecting for industry [57]. The search for metabolites produced by endophytic fungi with phytosanitary purposes can be a safe alternative to the environment when compared to synthetic insecticides [58]. Numerous studies have shown satisfactory results using these compounds in human pathogens control [49, 59], soil phytopathogens [60, 61] and pests [48]. As a result of being potential substitutes for chemicals, and exercising biocontrol actions and/or promoting plant growth favouring the preservation of the environment, endophytes have been identified as viable alternatives for ecological agricultural production systems constituting an economically sustainable source [62].

Although the questions formulated at the beginning of our research have not been answered untill this moment, we are sure that an extremely important step towards the preservation of these fungi from restinga was taken. In these sites,biodiversity emerges spontaneously, especially under adaptive climatic conditions that select an unique diversity of endophytic fungi now preserved[63].

The degradation or elimination of environmental wastes, also known as bioremediation, is one of the main focuses of the biotechnology era and it has been assisting in projects for treating contaminated areas [64].

The industrialization and economic development in Brazil have increased the demand for resources, production and technology, making the environment highly impacted. On the other hand, the concern with nature conservation has grown significantly, which generates several studies to control environmental impacts, recovery of degraded and contaminated areas [65].

Situated in the restinga of São João da Barra, the Açu Port was strategically located in the north of the state of Rio de Janeiro, approximately 150 km from Campos Basin, where 85% of Brazilian oil is produced using the Chinese concept of integration, to increase productivity, providing 90 km² of rear open space. It is the largest offshore support base in the world with six cradles contracted by Petrobras, one by Chevron and

eight in negotiation with international oil companies. It invests in safety and competitiveness in the pre-salt by transhipping oil in protected waters, which increases safety and reduces export freight [66].

However, any movement of oil and derivatives inevitably creates a risky situation, involving the possibility of causing pollution [67]. During the production and transport of oil and by-products, improper operations or leakage results in soil contamination. These contaminations can have significant environmental impacts and pose risks to human health [68]. Several related accidents have been reported in recent years, and one of the most noteworthy due to the scale of its effects was that of the P-36 platform at Campos Basin in 2001 [69].

The need to remedy polluted areas has led to the development of new technologies for the detoxification of contaminants and there are several methods for recalcitrant substances removal from the environment. The options range from the construction of physical barriers, washing or ventilation of contaminated soil, to the use of biological techniques. The latter, bioremediation, consists in the use of processes triggered by living organisms which have the capacity to modify or decompose certain pollutants into inert substances [70].

Some types of treatment to biodegrade the pollutants are:

- "*in situ*" (in its place of origin), where there is no need and/or possibility of removal of the material;

- "*ad situ*" (outside the place of origin), when the waste is taken to a location near the impacted area;

- "*ex situ*" (outside the place of origin) when the waste is transported to a suitable remediation site [71].

There are several microorganisms responsible for reducing environmental contamination, including bacteria, fungi and yeasts. Although many of these have the same nutritional need as ours, others metabolize substances such as heavy metals, oil, sulfur, nitrogen gas and mercury, among others [65].

There is a particular interest in finding a microorganism with high degrading potential that is native to the contaminated site because it is more adaptable to the environment, more resistant to local environmental variations, and less susceptible to genetic variations caused by stress [72]. On the other hand, it should be taken into account that the environmental factors, the pollutants bioavailability and the intrinsic structural properties of the polluting substance determine the degree of degradation rate [73].

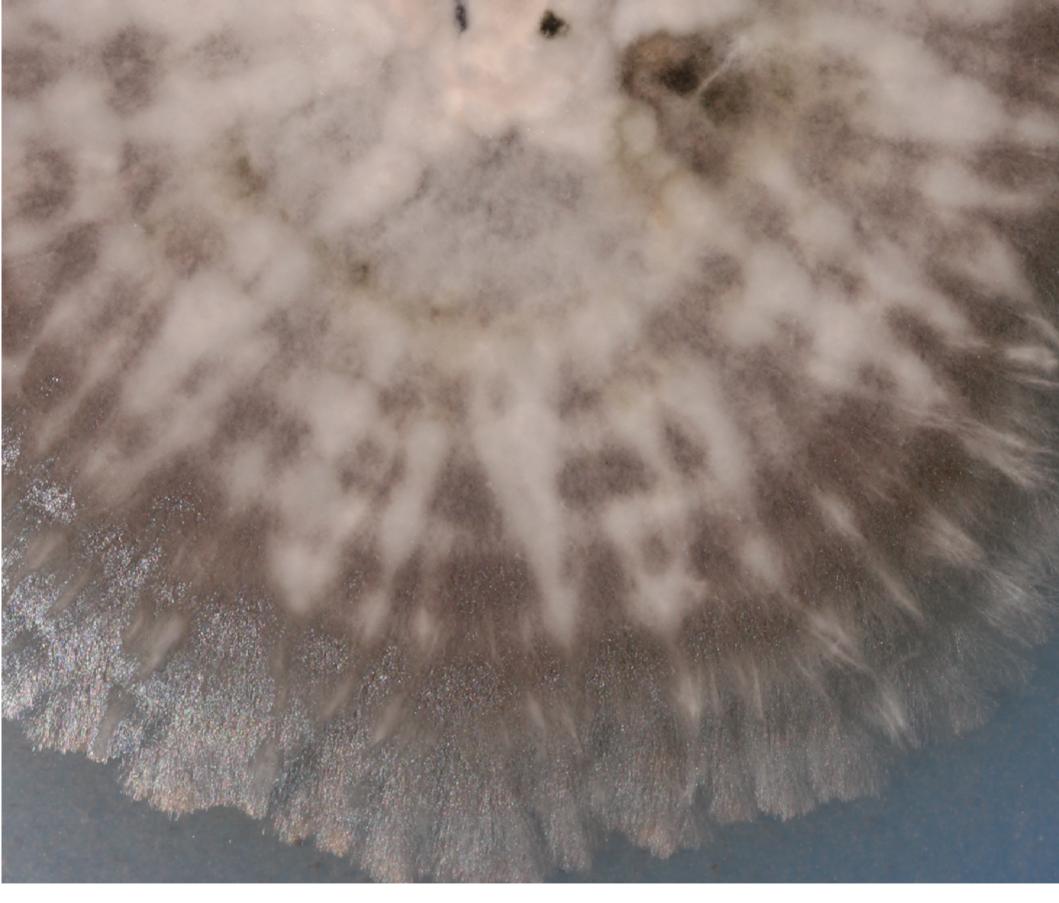
The bioprospecting of microorganisms is one of the main focuses today and has helped positively in programs related to the management of contaminated areas, which facilitates the selection of competent microorganisms in pollutants degradation [74].

The microbial consortium composed of bacteria and fungi is the best representation to be used in a true contaminated environment [75], since the fungi survive and grow in media with high concentrations of recalcitrant compounds and are able to use them as energy source[76], bacteria, in turn, have characteristics that allow their adaptation to various environmental conditions and present rapid growth, metabolic versatility and genetic plasticity [77]. Thus, when together they present greater assimilation of complex mixtures of hydrocarbons, such as those present in oil and derivatives, by the amplification of specific enzymatic mechanisms necessary for the degradation of these compounds, as well as by the metabolic complementarity, since the cometabolite transformed by a certain species can result in one substance useful to the other [78].

In the literature the most common genera of bacteria studied in bioremediation are *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Arthrobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Chromobacterium*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Microbacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Serratia*, *Streptomyces*, *Staphylococcus and Vibrio* [79]. The most common genera of fungi are *Acremonium*, *Aspergillus*, *Candida*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mortierella*, *Penicillium*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Trichoderma*, *Trichosporon*, *Mucor*, *Rhizopus and Phanerochæte* [74; 80; 81].

The importance of fungi for bioremediation in contaminated environments has been highlighted by the ability of these organisms to produce peroxidases and phenoloxidases. These enzymes have been evaluated for the enzymatic treatment of different types of contaminants [82]. Enzymatic treatments have advantages over conventional processes such as selectivity and efficiency, even at low concentrations.

In natural environments, most of the organic matter is mineralized aerobically, but this process can also occur in the absence of oxygen involving biochemically versatile and unique microorganisms [83]. However, the microbial oil degradation and its refined products are much faster under aerobic conditions than under anaerobic conditions [84].

Considering the high diversity of endophytic fungi from restinga collected in our work, it is believed that bioremediation, which has already proved its effectiveness in other countries, can be a target for a prosperous study that deserves attention and investment.

Crescimento radial de um fungo sobre a superfície de cultivo exibindo forma estrelada e anéis concêntricos

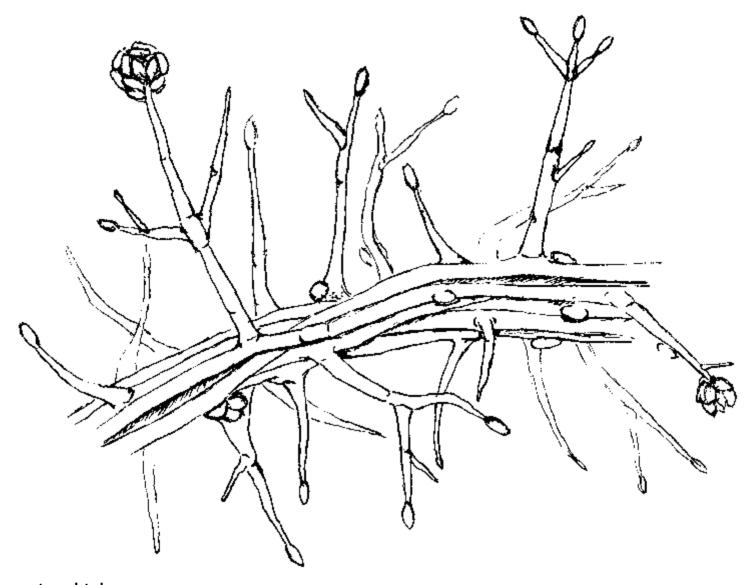
Radial growth of a fungus on the medium surface exhibiting the star shape and concentric rings

ARTE NA DIVERSIDADE

ART IN DIVERSITY

Vicente Mussi-Dias

Maria das Graças Machado Freire

Norantea; Flor de papagaio
Norantea brasiliensis Choisy

Acremonium Link

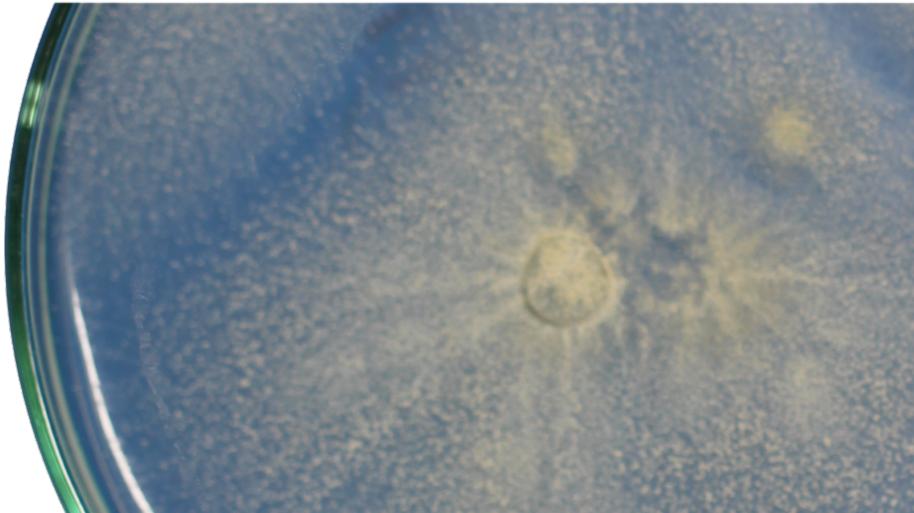
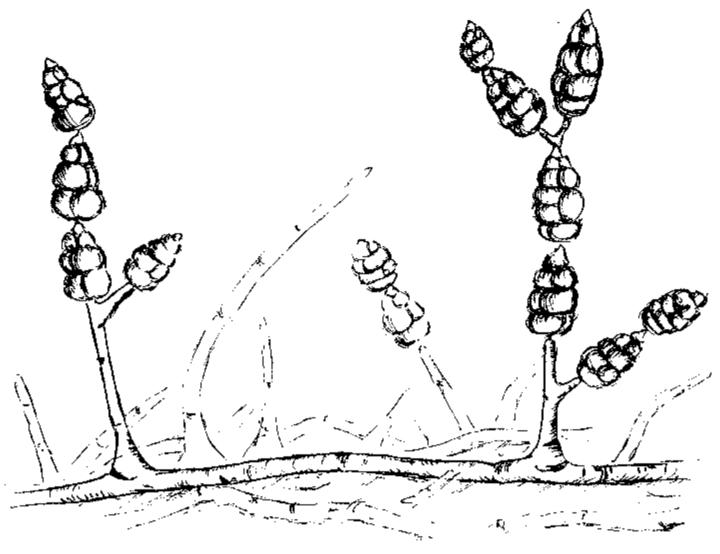
"Thallus e floccis decumbentibus implexis, ramosis, septatis. Sporidia solitaria, apicibus ramorum innata. Thallus tenuis instar telae aranearurn truncos et folia obducit, siccitate valde collabens. Genus satis differt ab affinibus sporidiis solitariis, ovalibus, ramorum apicibus innatis, minus facile delabentibus. Utraque species nondum descripta."

Johann Heinrich Friedrich Link, 1809

Acremonium

O fungo *Acremonium* contém mais de cem espécies, das quais a maioria são saprófitas, isoladas de material vegetal em decomposição e do solo. As hifas do fungo são filamentos muito finos, de cor clara, septados, com esporos minúsculos hialinos produzidos sozinhos, em cordões ou em cachos, dependendo da espécie. Pode ser agente patogênico ao homem e aos animais. No entanto, as infecções nos seres humanos por fungos deste gênero são raras, de certa forma, oportunistas em pacientes imunocomprometidos, podendo causar alergia, irritação cutânea, pneumonia de hipersensibilidade e dermatite. Quando cultivado em laboratório seu crescimento é lento, compacto e, na maioria das vezes, branco. Há relatos de espécies de *Acremonium* serem eficientes na degradação de compostos tóxicos no ambiente e no controle biológico de pragas.

Fungi of the genus Acremonium encompass more than 100 species, most of them saprophytes, isolated from decomposing plant material and soil. The fungal hyphae are very thin, light-coloured, septate filaments, with tiny hyaline spores, produced alone, in strands or clusters, depending on the species. It can be a pathogenic agent for man and animals. However, human fungal infections of this genus are rare, somewhat opportunistic in immunocompromised patients, and may cause allergy, skin irritation, hypersensitivity pneumonia and dermatitis. When grown in the laboratory its growth is slow, compact, and most of the time white. There are reports of Acremonium species being efficient in the toxic compounds degradation in the environment and in the biological control of pests.

Fedegoso de restinga
Senna appendiculata (Vogel) Wiersema

Alternaria Nees

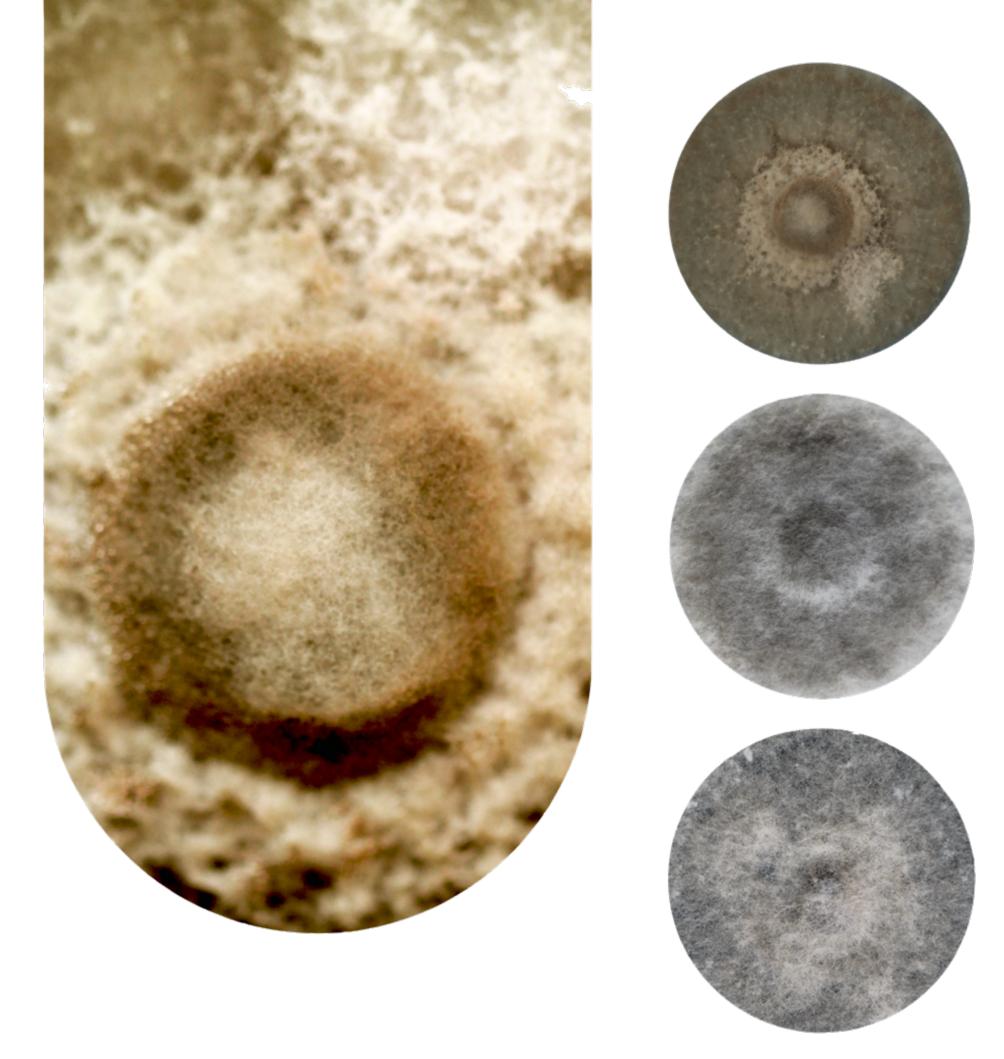
> *"Coloniae fere folicolae, amphigenae, et caulicolae; subbrunneae; in culturam griseolae, colorans medium ex fulvo fusco, aliquando zonatae. Mycelium fere imersum... ...conidia solitaria, acrogena, phaeospora, radulispora, obclavata, 2-18 cellulares..."*

Christian Gottfried Daniel Nees von Esenbeck, 1817

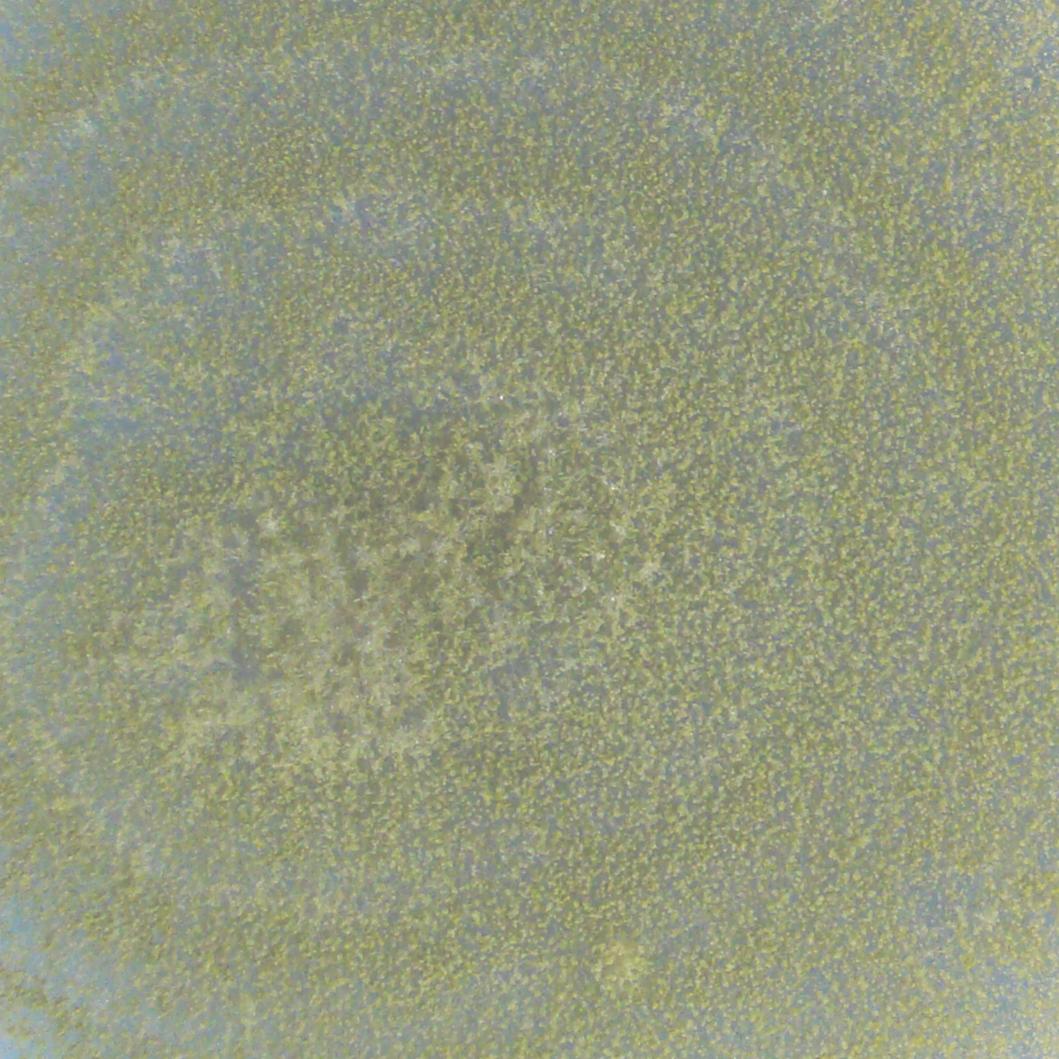
por Gordon E. Holcomb & Antonios A. Antonopoulos, 1976

O fungo *Alternaria* é conhecido como um importante patógeno de plantas. Algumas espécies são patogênicas ao homem causando alergias e diversas outras doenças, principalmente em indivíduos com imunidade baixa. Estão presentes também no solo, em material vegetal em decomposição. Existem mais de 300 espécies de *Alternaria* distribuídas em todas as regiões do planeta. Quando cultivado em laboratório, o fungo produz colônia aveludada à cotonosa de coloração verde oliva, cinza, marrom ou preta. Os esporos são formados sobre as hifas, em cadeia ou solitários, secos, marrons, com septos transversais e longitudinais, tendo uma das extremidades mais afilada, como se fosse uma cauda. Algumas espécies têm a capacidade de produzir compostos tóxicos altamente bioativos e são promissoras como agentes de biocontrole contra pragas.

The Alternaria fungus is known as an important plant pathogen. Some species are pathogenic to humans causing allergies and several other diseases, especially in individuals with low immunity. They are also present in soil and decaying plant material. There are more than 300 species of Alternaria distributed in all regions of the planet. When cultivated in the laboratory, the fungus produces a velvety to a cottony colony, with olive green, grey, brown or black color. The spores are formed on the hyphae, in chain or solitary, dry, brown, with transverse and longitudinal septa, having one end more sharpened, like a tail. Some species have the ability to produce highly bioactive toxic compounds and are promising as biocontrol agents against pests.

Algodão-da-praia
Talipariti tiliaceum (L.) Fryxell

Aspergillus P. Micheli ex Haller

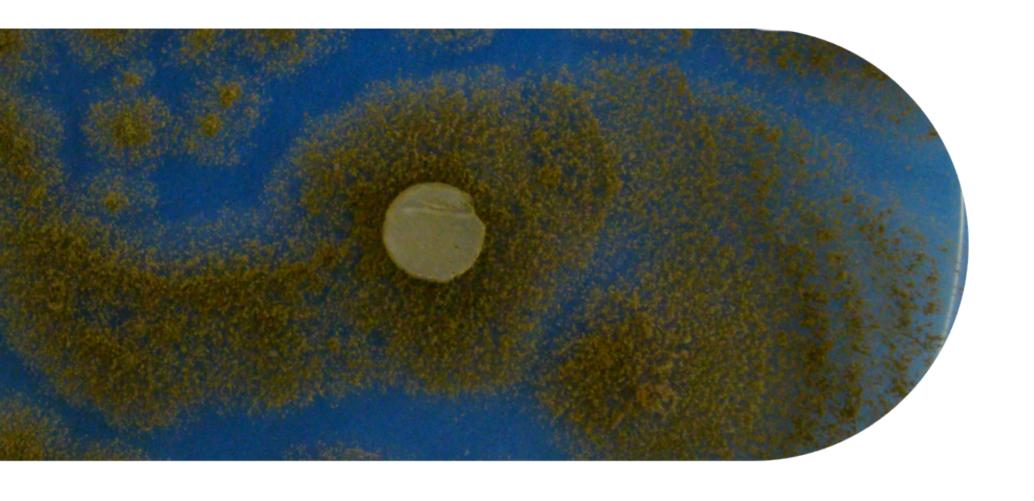
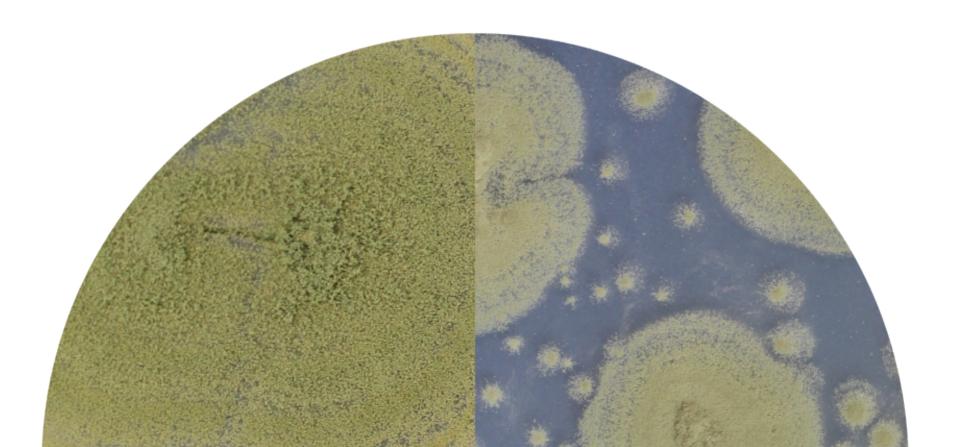
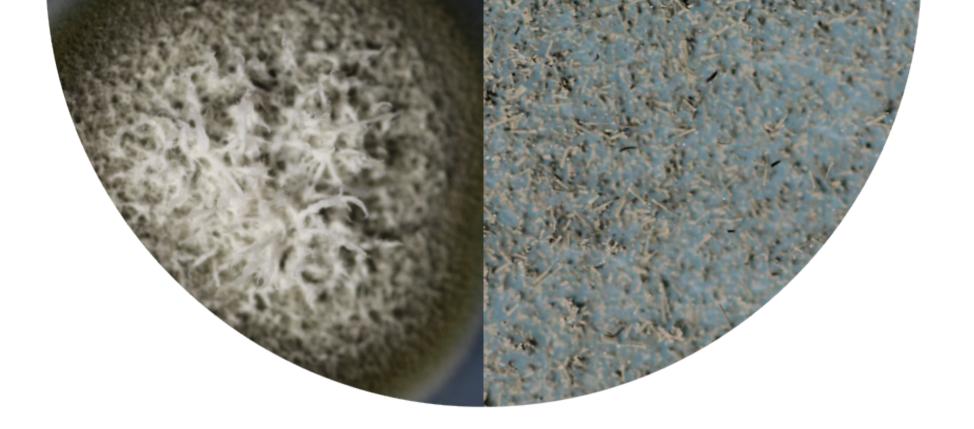
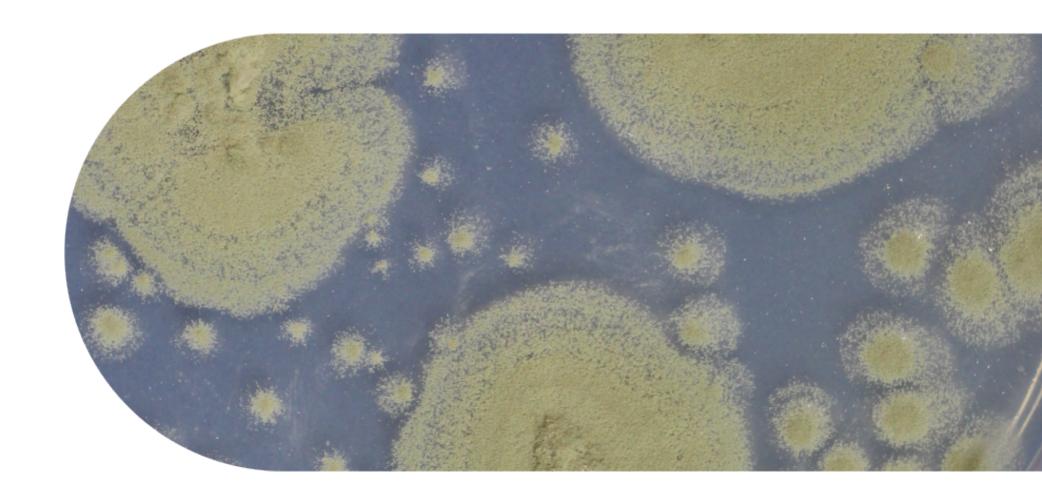
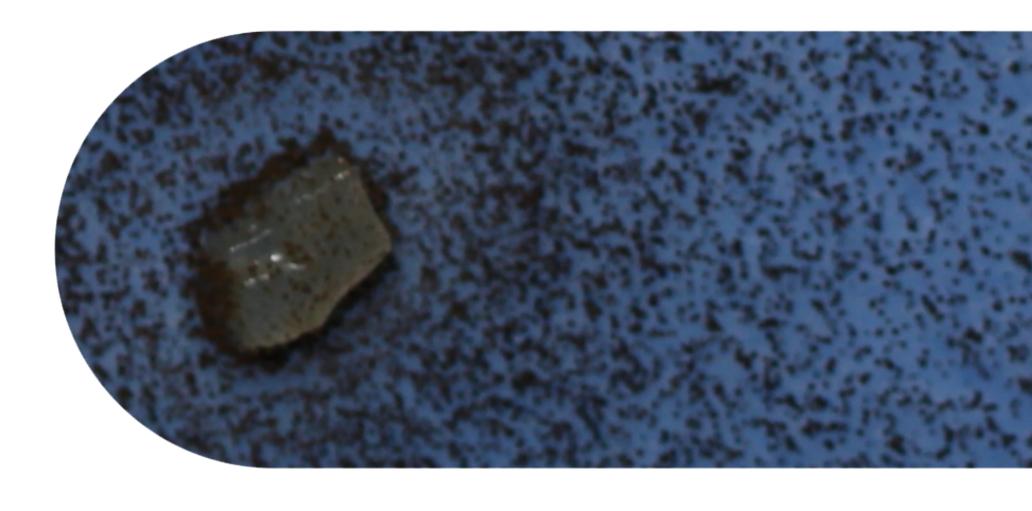
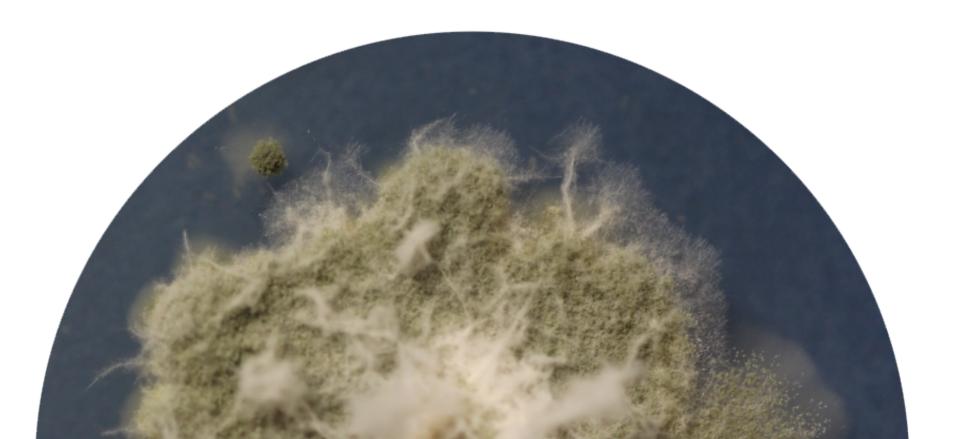
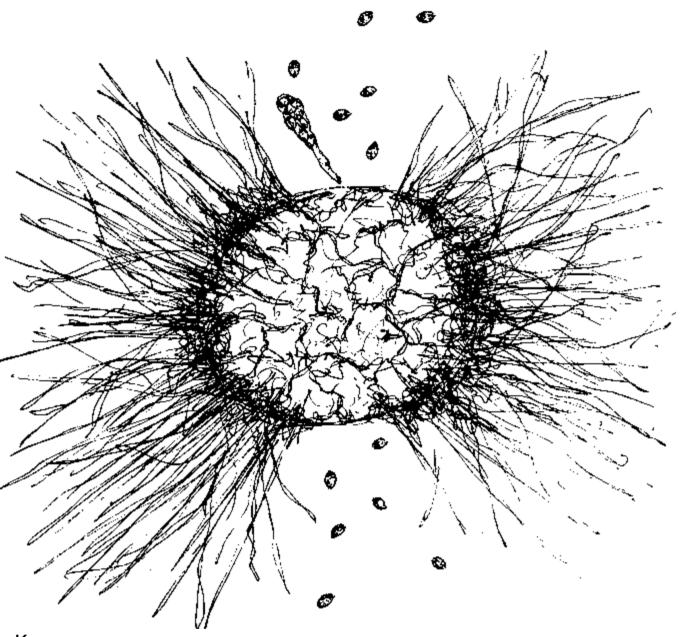
Flocci tubulosi, septate, biformes; fertiles erecti, apice clavato-incrassati. Sporidia simplicia, globose, seriatium conglutinate, in capitulum rotundatum circa apices clavatos arcte congesta.

Pier Antonio Micheli, 1729 ex Victor Albrecht von Haller, 1768

Aspergillus

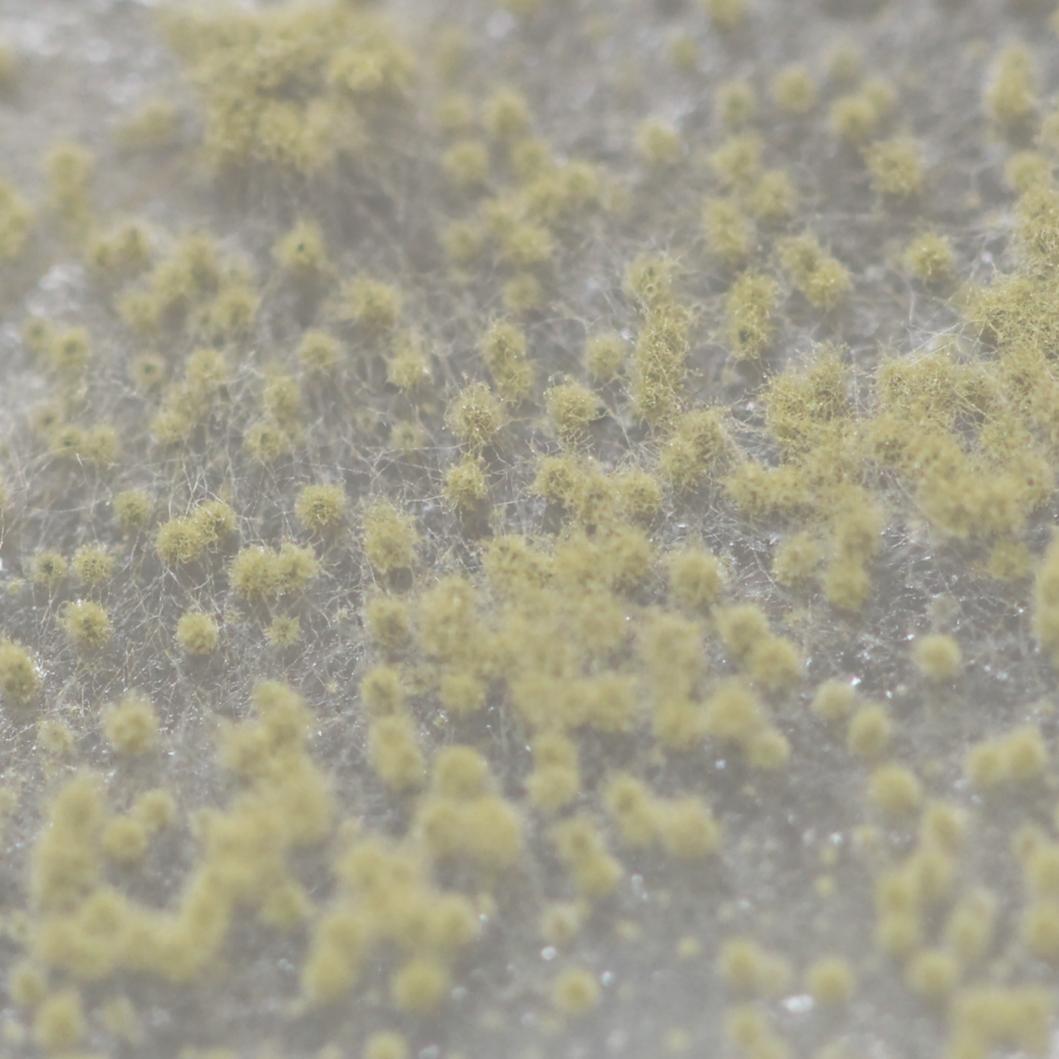
O fungo *Aspergillus* é encontrado no solo, em restos de plantas e em todos os ambientes, inclusive no ar. Incluem-se neste gênero mais de 285 espécies. Inúmeras delas já foram relatadas causando infecções oportunistas no homem e nos animais, além de serem agentes patogênicos relevantes em plantas e dos produtos produzidos por elas. Outras espécies são importantes no preparo de bebidas alcoólicas, na produção de queijos, no preparo de medicamentos para tratamento de doenças, na produção de ácido cítrico e de enzimas para a indústria. Quando cultivado em laboratório seu crescimento é rápido e pulverulento, produzindo colônias de cores variadas de acordo com a espécie. Há relatos de espécies de *Aspergillus* serem eficientes na produção de compostos com atividade biológica para o controle de pragas e degradação de substâncias tóxicas no ambiente.

The Aspergillus fungus is found in the soil, in plant remains and in all environments, including the air. More than 285 species are included in this genus. A number of them have been reported to cause opportunistic infections in humans and animals, as well as being pathogens relevant to plants and of the products produced by them. Other species are important in the preparation of alcoholic beverages, in the production of cheeses, in the preparation of medicines for the treatment of diseases, in the production of citric acid and of enzymes for use in industry. When grown in the laboratory its growth is fast and pulverulent, producing colonies with varied colours according to each species. There are reports of Aspergillus species being efficient in the production of compounds with biological activity for the control of pests and degradation of toxic substances in the environment.

Sino azul, ruelia
Ruellia tuberosa L.

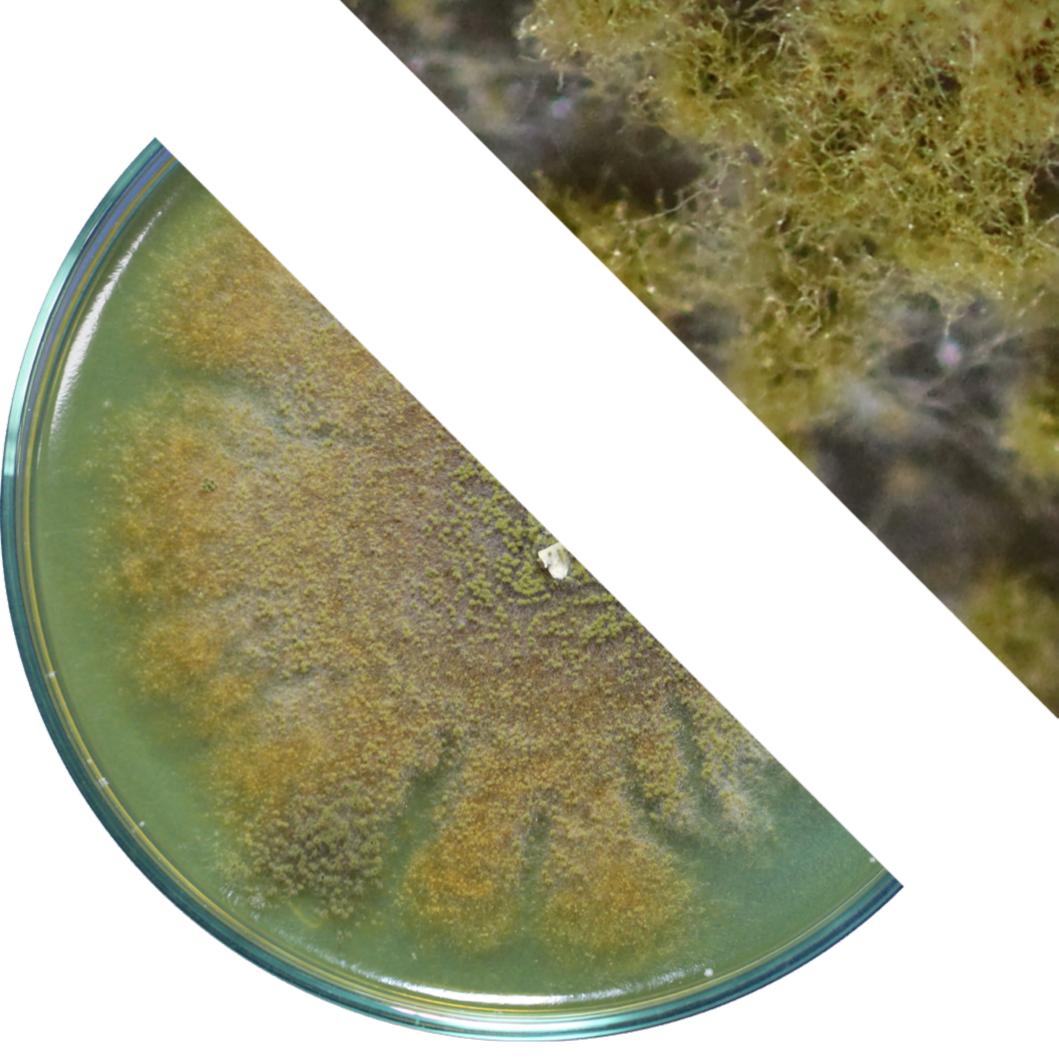
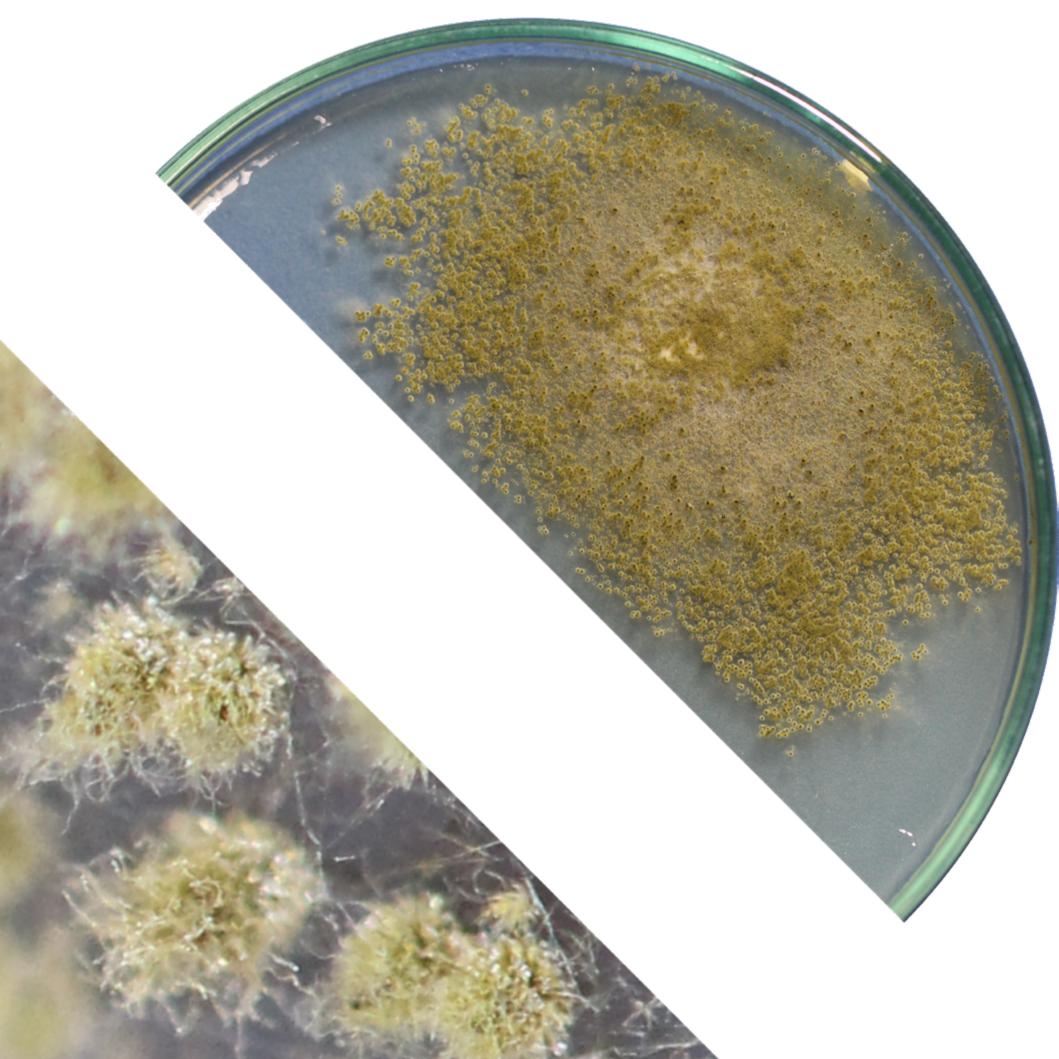
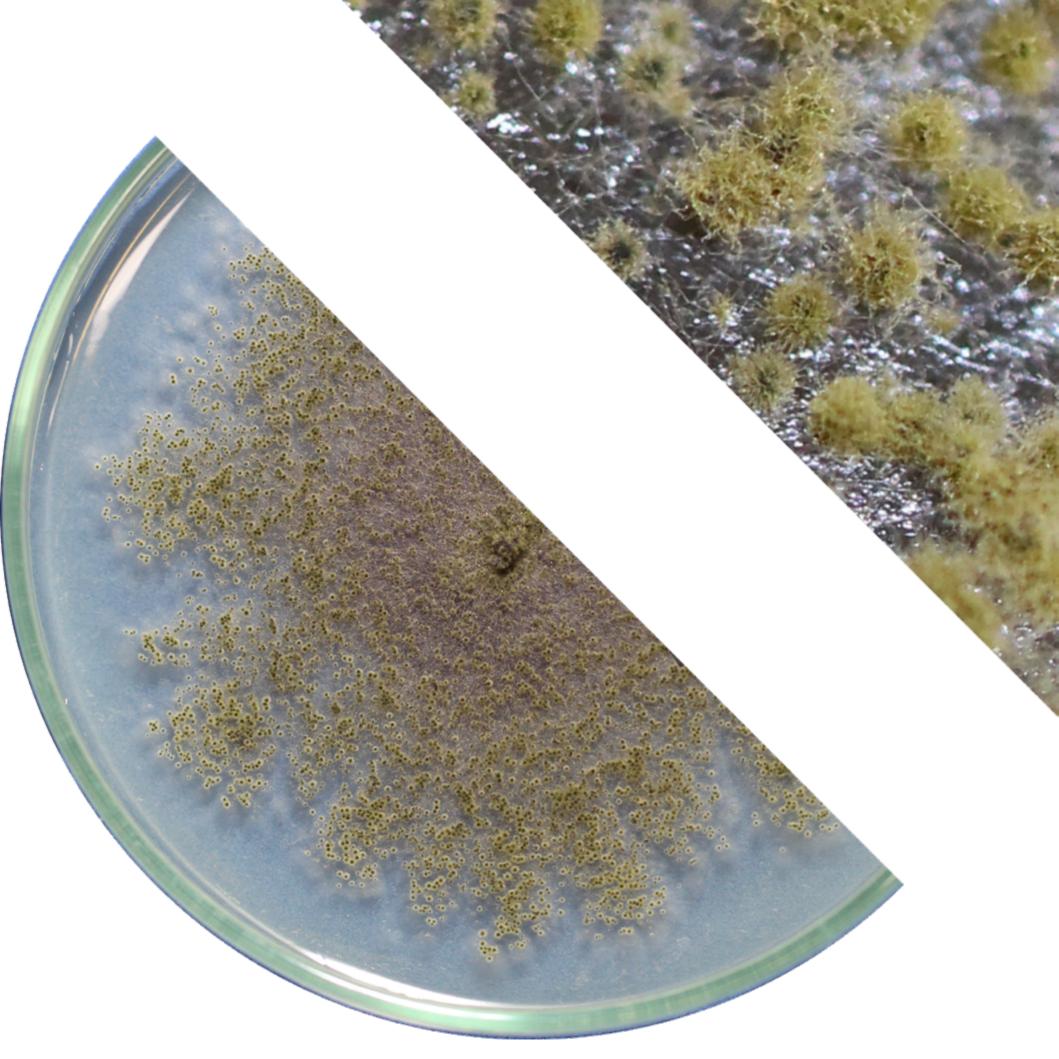
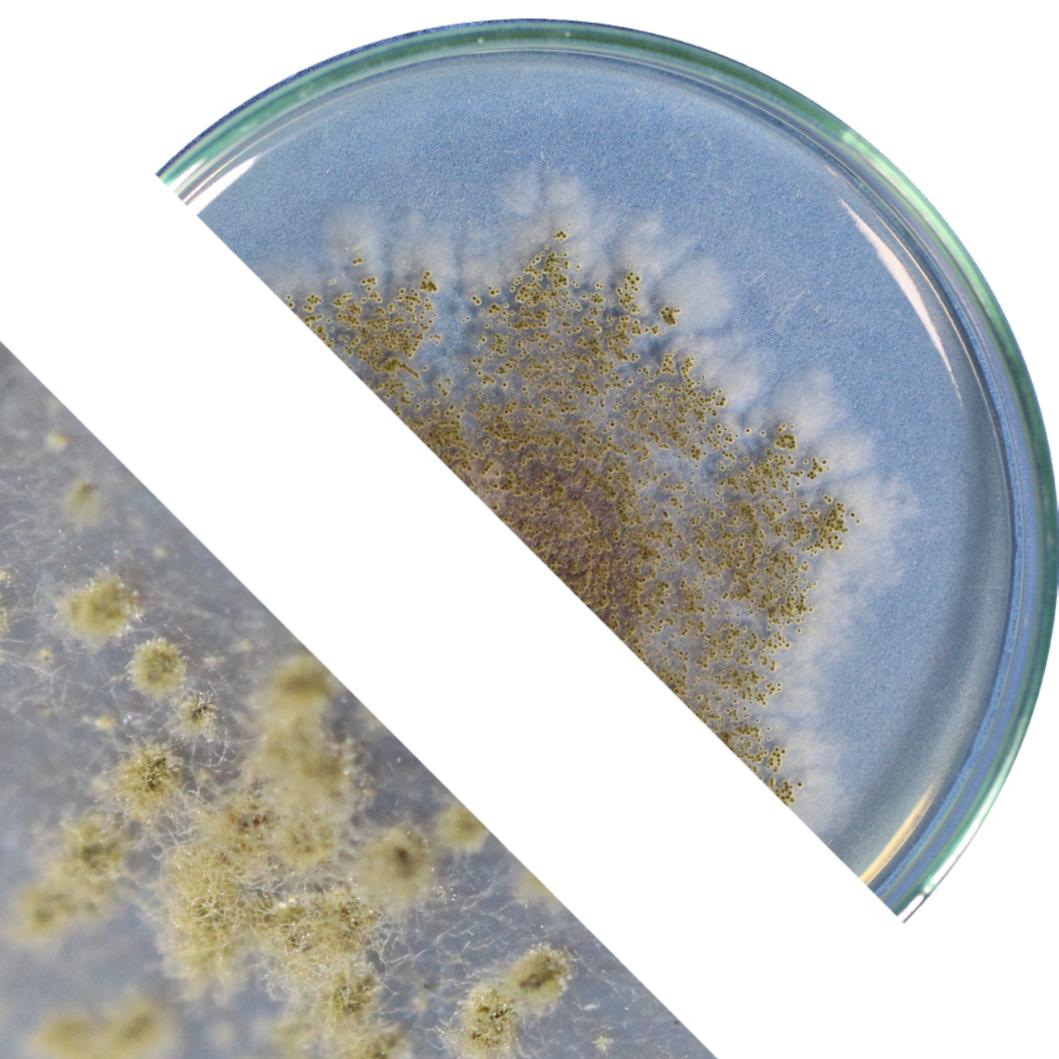
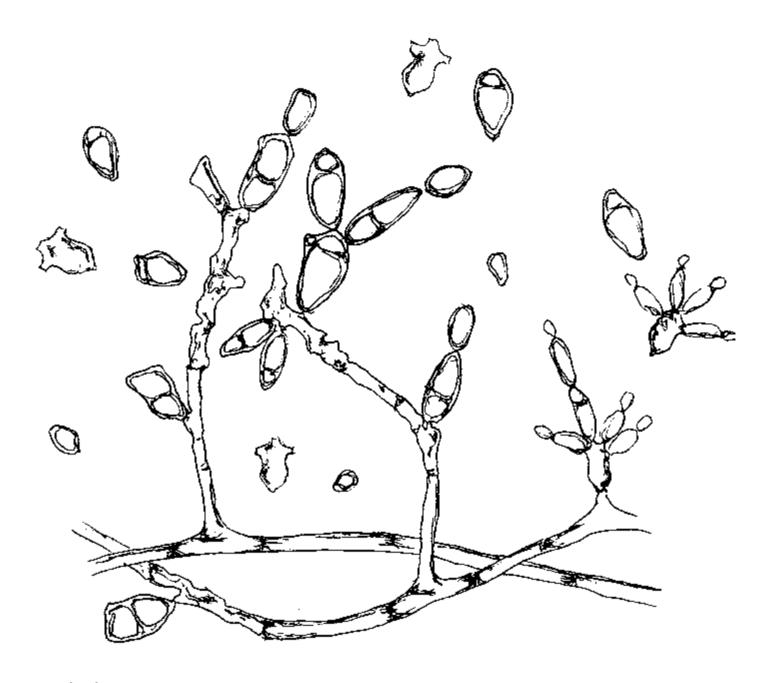
Foto: Mauricio Falcão

Chaetomium Kunze

"Peridium membranaceum, pilis opacis vestitum, demum medio sese aperiens. Sporidia simplicia, pellucida, massae gelatinosae immixta. Superficialia, adnate, nigricantia".

Gustav Kunze, 1817

Chaetomium

O fungo *Chaetomium* é normalmente encontrado no solo, no ar, em plantas em decomposição, associados a sementes, substratos celulósicos e em esterco. Incluem-se nesse gênero quase 100 espécies. Produzem minúsculas estruturas arredondadas, chamadas de peritécios, com hifas ao seu redor como se fossem cabelos. Apresentam coloração variada, do branco ao verde, do vermelho ao marrom. Dentro dos peritécios são produzidos os esporos. Algumas espécies podem causar infecções em seres humanos, principalmente naqueles imunocomprometido. Quando cultivado em laboratório seu crescimento é rápido, não adensado, produzindo pontuações esparsas envoltas por hifas. Há relatos de espécies de *Chaetomium* serem utilizadas na degradação de compostos tóxicos no ambiente e no controle biológico de pragas.

The Chaetomium fungus is normally found in soil, air, in decomposing plants, associated with seeds, cellulosic substrates and manure. Almost 100 species are included in this genus. They produce tiny rounded structures, called perithecia, with hyphae around them like hair strands. They have varied colouration, from white to green, from red to brown. The spores are produced within the perithecia. Some species can cause infections in humans, especially in those immunocompromised. In the laboratory their growth is fast, not dense, producing scattered spots surrounded by hyphae. There are reports of Chaetomium species being used in the degradation of toxic compounds in the environment and in the biological control of pests.

Jenipabinho
Tocoyena bullata (Vell.) Mart.

Cladosporium Link

"Thallus e floccis caespitosis erectis simplicibus aut subramosis, apicibus in sporidia secendentibus.

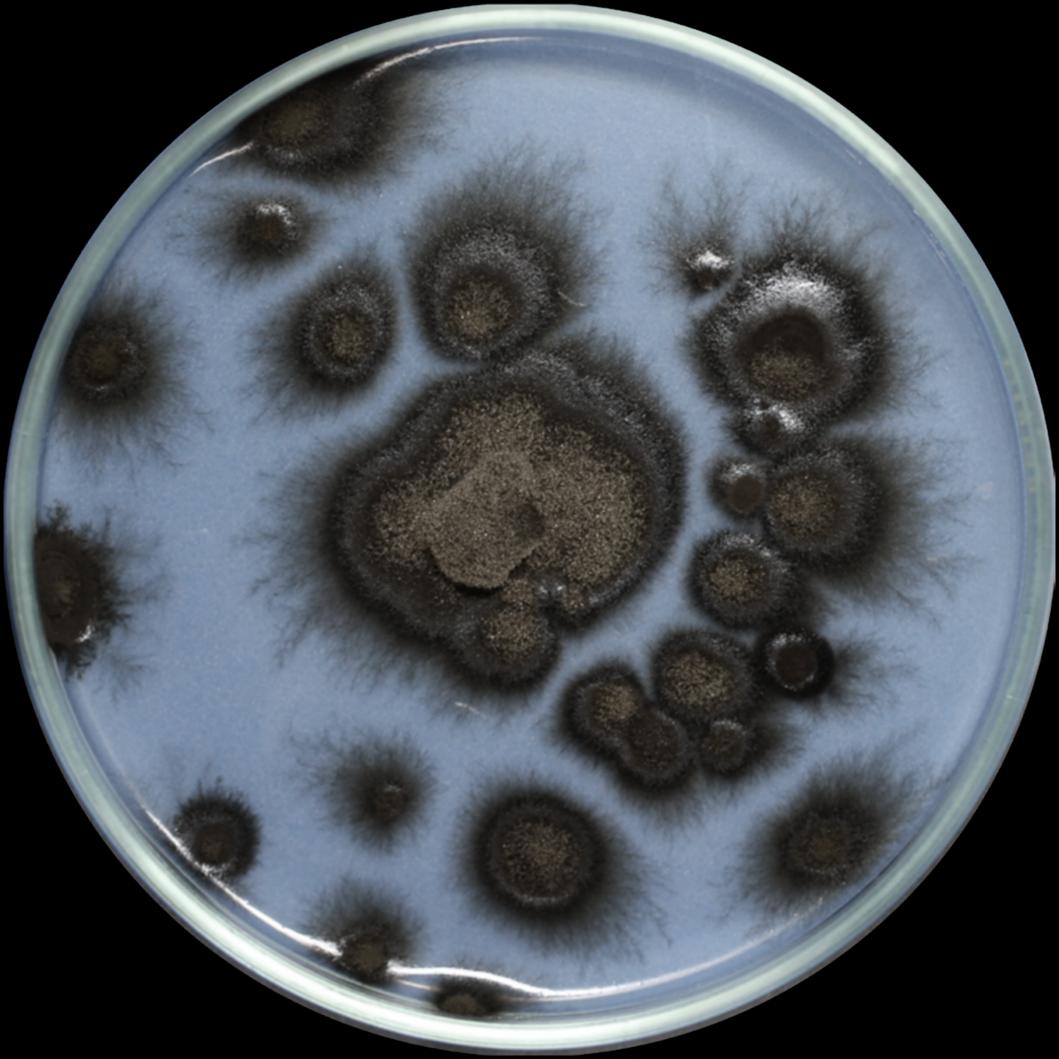
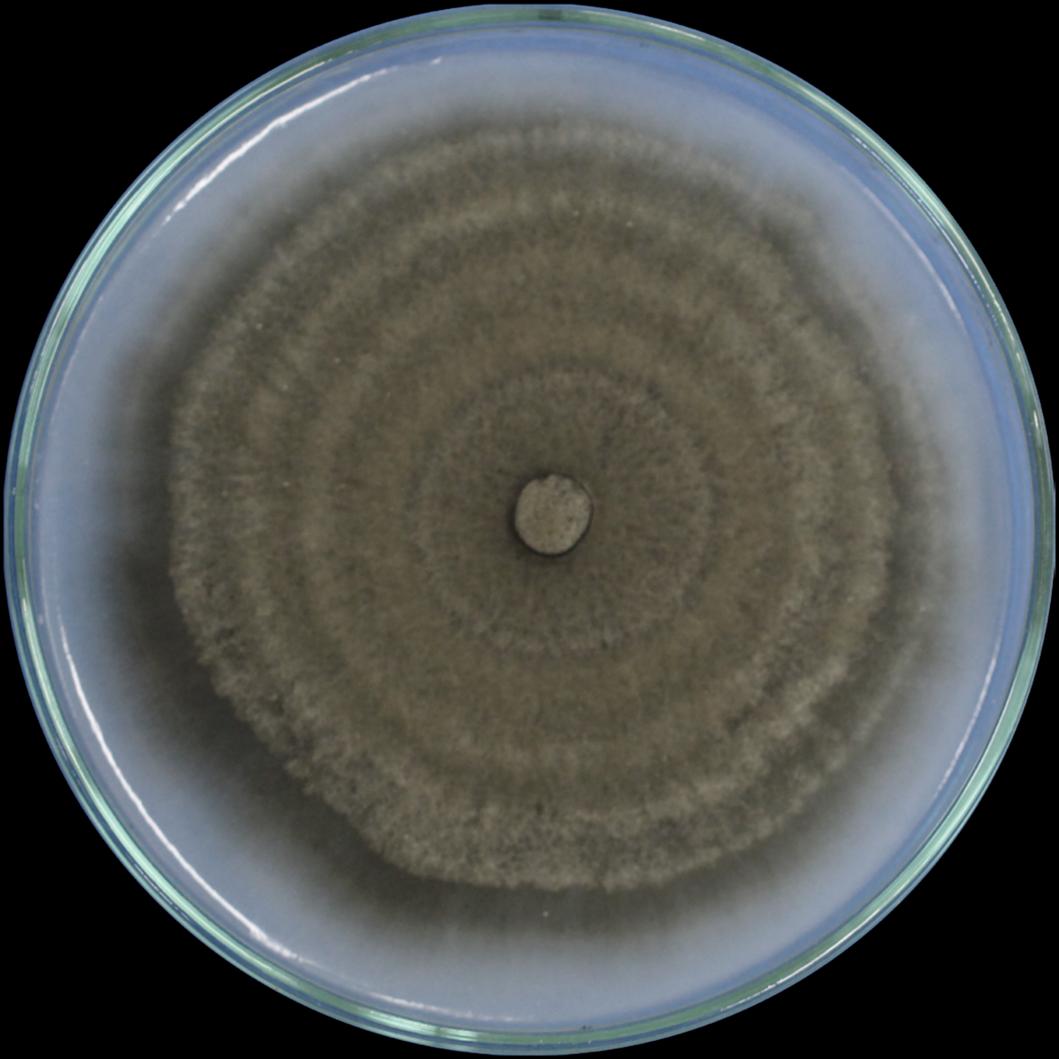
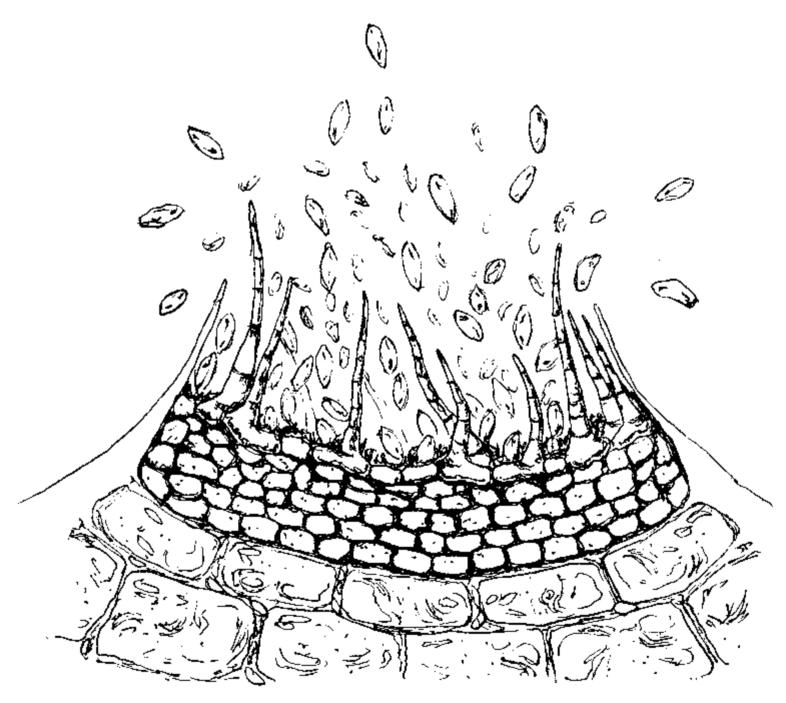
A Sporothricho et Oidio differt floccis non intricatis, ab Acladio, sporidiis apici primum innatis, dein delabentibs."

Johann Heinrich Friedrich Link, 1816

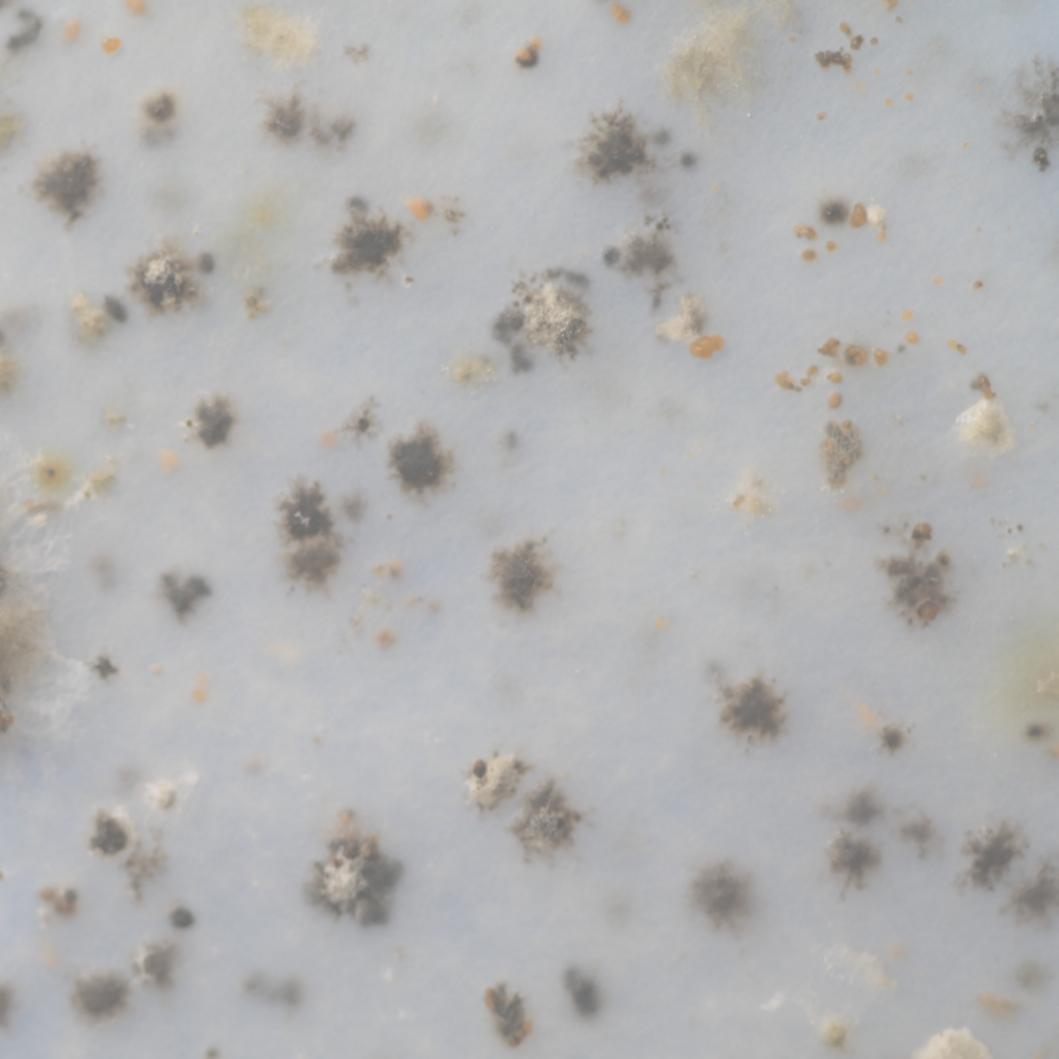
Cladosporium

O fungo *Cladosporium* é encontrado colonizando materiais vegetais em decomposição ou vivos, sendo nesse último caso um fungo fitopatogênicos. Também podem parasitar outros fungos. Aproximadamente, 100 espécies deste gênero são conhecidas. Quando *Cladosporium* é cultivado em laboratório, produz colônia verde oliva a marrom ou negra. Sobre as hifas são formados os esporos fragmentados, de tamanhos variados, em grande quantidade e de coloração castanha. Podem causar doenças nos animais e no homem, não sendo relatada a produção de micotoxinas importantes. No entanto, produzem compostos orgânicos voláteis, associados a odores. Apresentam potencial para uso em biorremediação, principalmente de águas contaminadas.

The fungus Cladosporium colonizes either decomposing or living plants, turning out to be a phytopathogenic fungus in the latter case and can also parasitize other fungi. Approximately 100 species of this genus are known. When Cladosporium is grown in the laboratory, it produces olive to brown or black colony. On the hyphae are formed the fragmented spores, of varied sizes, in great quantity and of brown colouration. They can cause diseases in animals and humans, and the production of important mycotoxins has not been reported. However, they produce volatile organic compounds associated with odours. They present potential for use in bioremediation, mainly of contaminated water.

Jacaré
Tocoyena bullata (Vell.) Mart.

Colletotrichum Corda

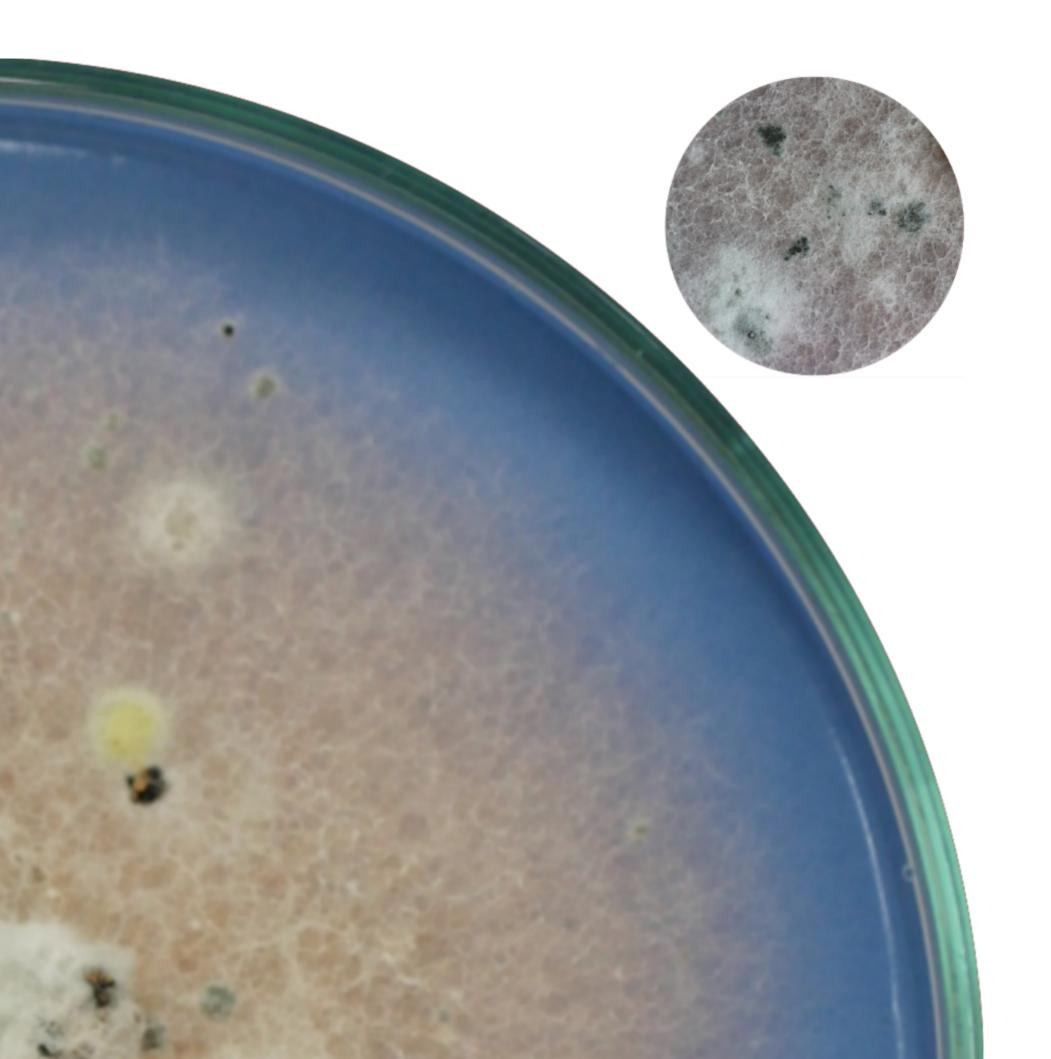
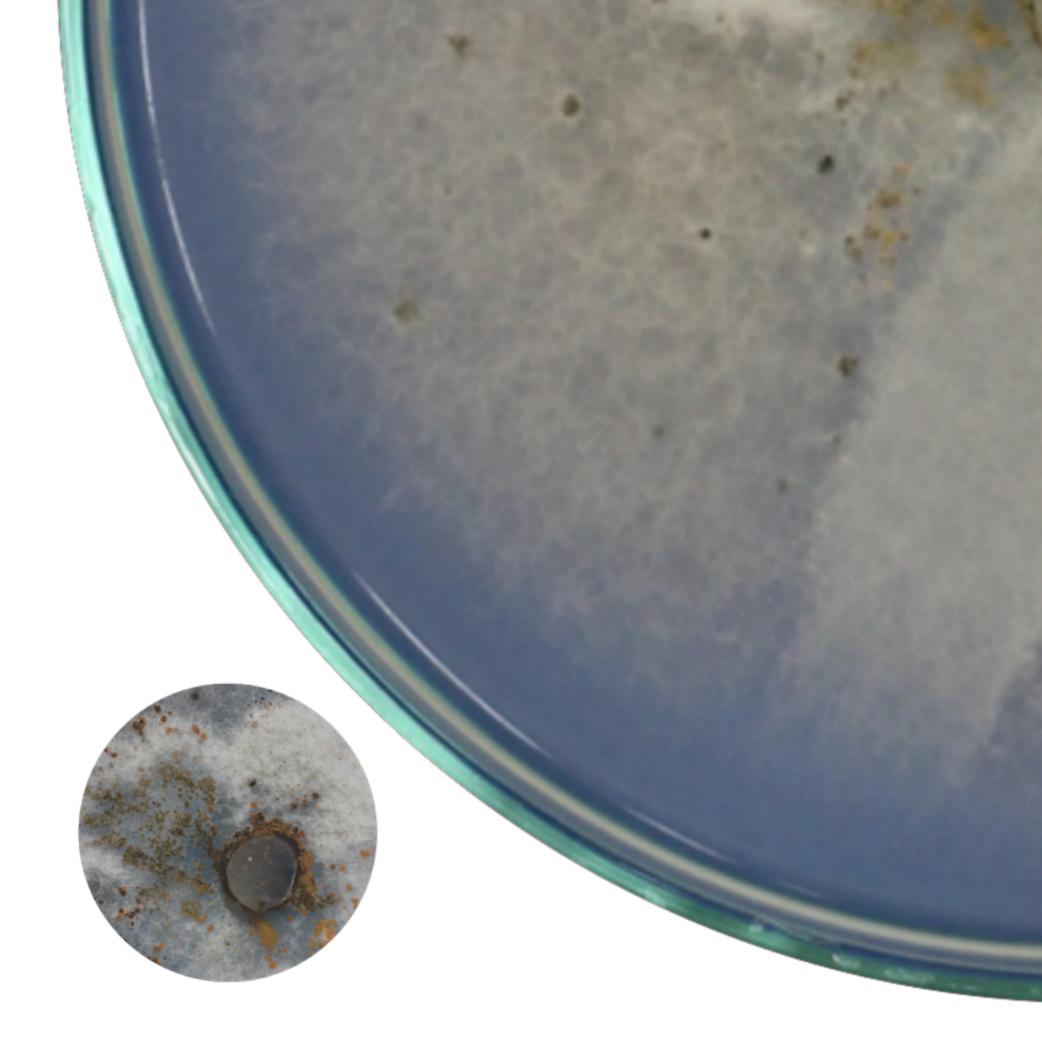
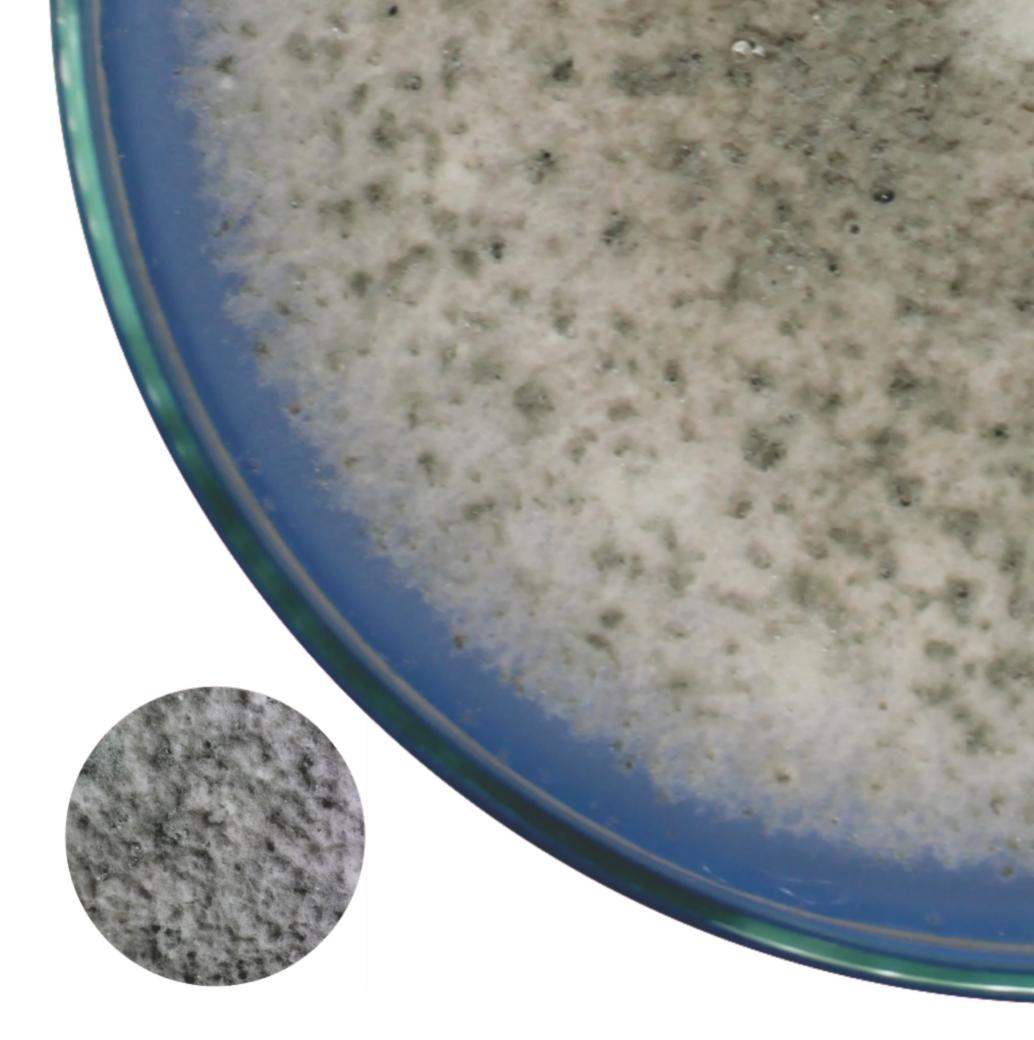
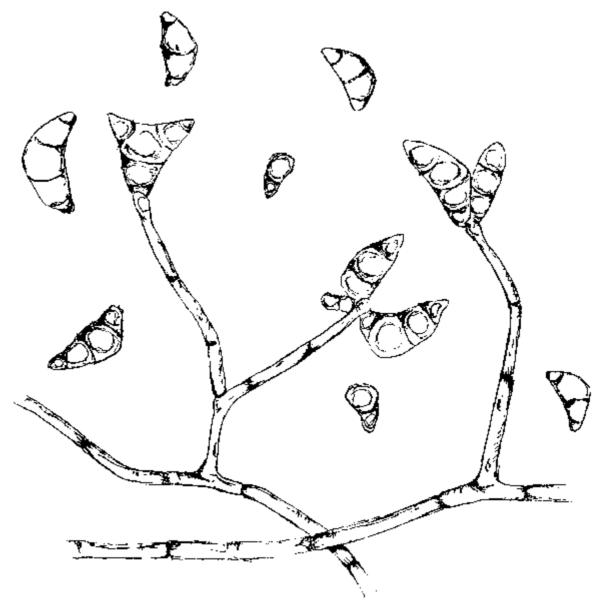
> *"Sporae continuae fusiformes hyalinae cavae, in gelatin colorata nidulantes, floccis heterogeneis errectis impellucidis inspersae."*

August Karl Joseph Corda, 1831

Colletotrichum

O fungo *Colletotrichum* pode ser encontrado como simbionte e endofítico no ambiente. São considerados também importantes patógenos de plantas de regiões tropicais e subtropicais por provocarem as doença conhecidas por antracnose em lavouras e nos produtos colhidos e comercializados. Quando cultivado em laboratório apresenta crescimento rápido e as colônias variam na coloração, do claro ao escuro, passando pelo rosado e alaranjado. Sobre a colônia são formadas gotículas de mucilagem repletas de esporos que, em sua maioria, tem forma de bastonete. Essa mucilagem pode ser leitosa, alaranjada ou arroxeada, em função da espécie do fungo. Em frutos verdes, os esporos podem permanecer dormentes e, ao amadurecerem, *Colletotrichum* se desenvolve produzindo lesões deprimidas típicas da doença. O fungo tem potencial para uso em biorremediação por produzir diversos metabólitos, dentre eles os que degradam corantes industriais.

The fungus Colletotrichum can be found as symbiont and endophytic in the environment. Plant pathogens from tropical and subtropical regions are also considered important because they cause the disease known as anthracnose in crops and in harvested and marketed products. When grown in the laboratory it shows fast growth and the colonies vary in colour from light to dark, through pink and orange. Mucilage droplets, full of rod shaped spores, are formed over the colony. This mucilage can be milky, orange or purple, depending on the species of the fungus. In green fruits, spores can remain dormant and, as they mature, Colletotrichum develops producing depressed lesions typical of the disease. The fungus has the potential for using in bioremediation by producing various metabolites, including those that degrade industrial dyes.

Paina
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns.

Foto: João Vitor Gomes

Curvularia Boedijn

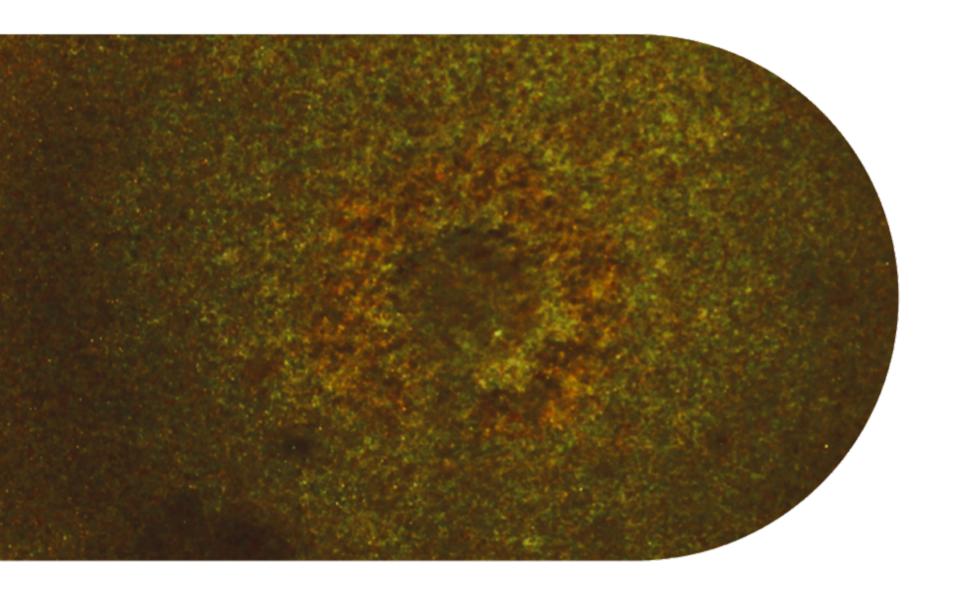
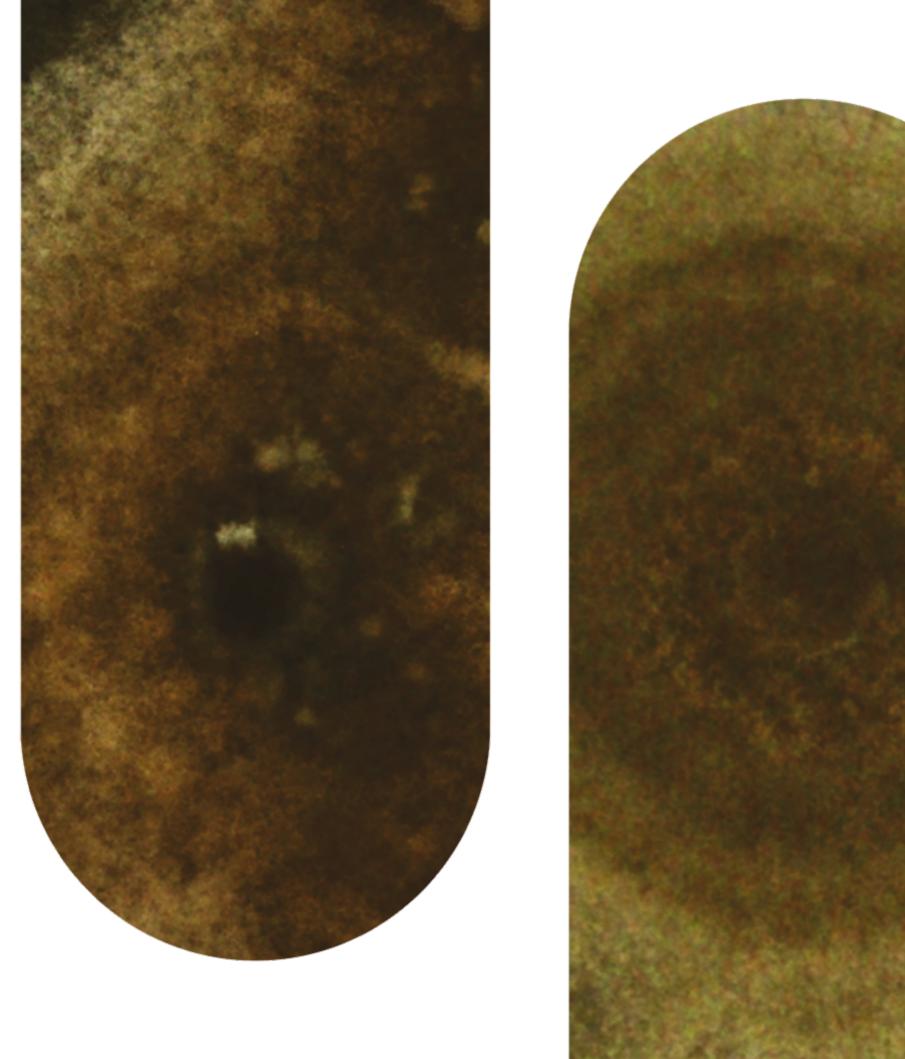
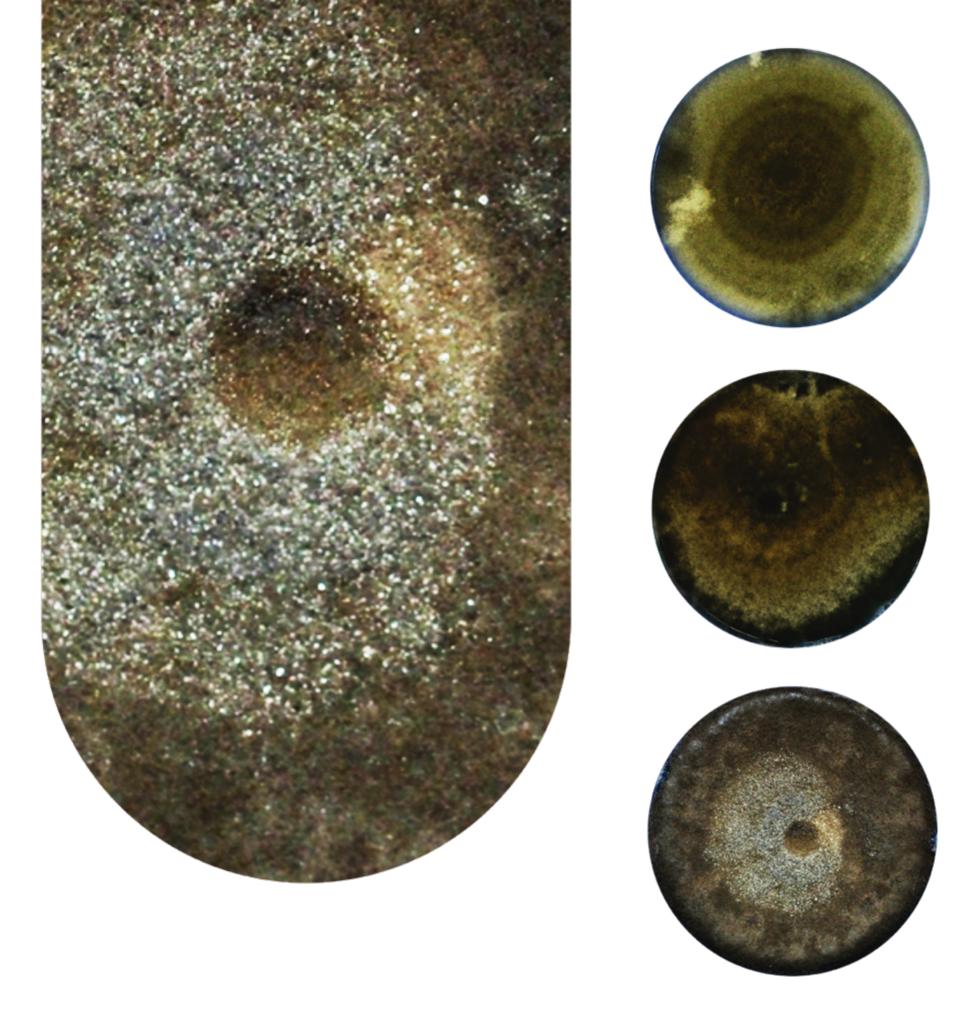
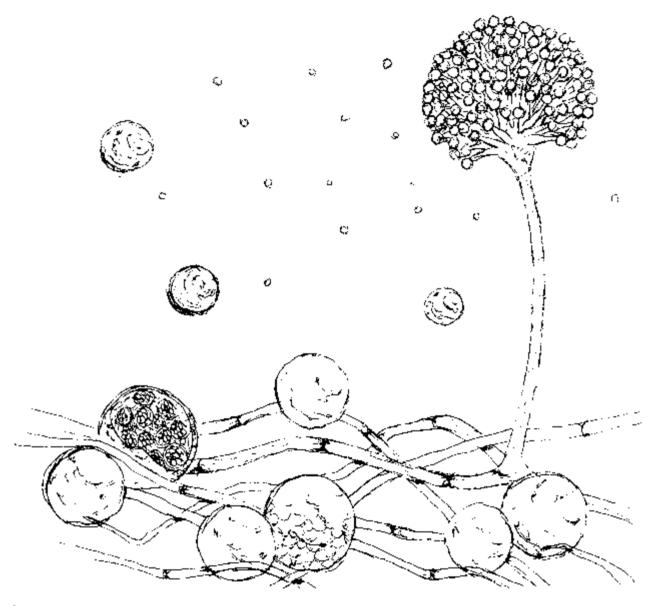
> *"Mycelium ramosum, septatum, subhyalinum vel brunneum; conidiophoris brunneis, filiformibus, simplicibus, septatis, conidiis acrogenis, verticillatis vel spiraliter nascentibus, olivaceis vel brunneis, ellipsoideis vel cylindraceis, inaequalibus, curvatis vel geniculatis (raro rectis) 3- vel 4-septatis, loculo tertio vel proximo et tertio ab ultimo quam aliis distincte majori et obscuriori, loculis terminalibus subhyalinis, germinatio bipolaris."*

Karel Bernard Boedijn, *1933*

Curvularia

O fungo *Curvularia* é patogênico a muitas espécies de plantas, sendo encontrado como endofítico e no solo, principalmente nas regiões tropicais e algumas espécies em regiões temperadas. Cerca de 45 espécies são descritas. Há relatos de sua patogenicidade ao homem. Quando cultivado em laboratório, *Curvularia* apresenta colônia aveludada de coloração castanha escura à preta. Os esporos septados são produzidos sobre as hifas e à medida que crescem vão ficando curvos, característica que dá o nome ao fungo. Alguns trabalhos indicam o mutualismo na proteção de plantas a temperaturas elevadas, quando estas plantas são colonizadas por *Curvularia* endofíticas. Outras espécies são utilizadas na fabricação de hidrocortisonas e produção de metabólitos secundários que podem ser aplicados tanto na medicina quanto na agricultura.

The Curvularia fungus is pathogenic to many species of plants found as endophytic and in the soil, mainly in the tropical regions and some species occur in temperate regions. About 45 species are described. There are reports of its pathogenicity to humans. When cultivated in the laboratory, Curvularia presents a velvety colony from dark brown to black colouration. The septate spores are produced on the hyphae and as they grow they become curved, a characteristic that gives the name to the fungus. Some works indicate the mutualism in the protection of plants at high temperatures, when these plants are colonized by endophytic Curvularia. Other species are used in the manufacture of hydrocortisone and the production of secondary metabolites that can be applied in both medicine and agriculture.

Flor de Jenipabinho
Tocoyena bullata (Vell.) Mart..

Eurotium Link

"Sporangium globosum, sessile cinctunt thallo floccoso. Peridium membranaceum. Sporidia coacervata....

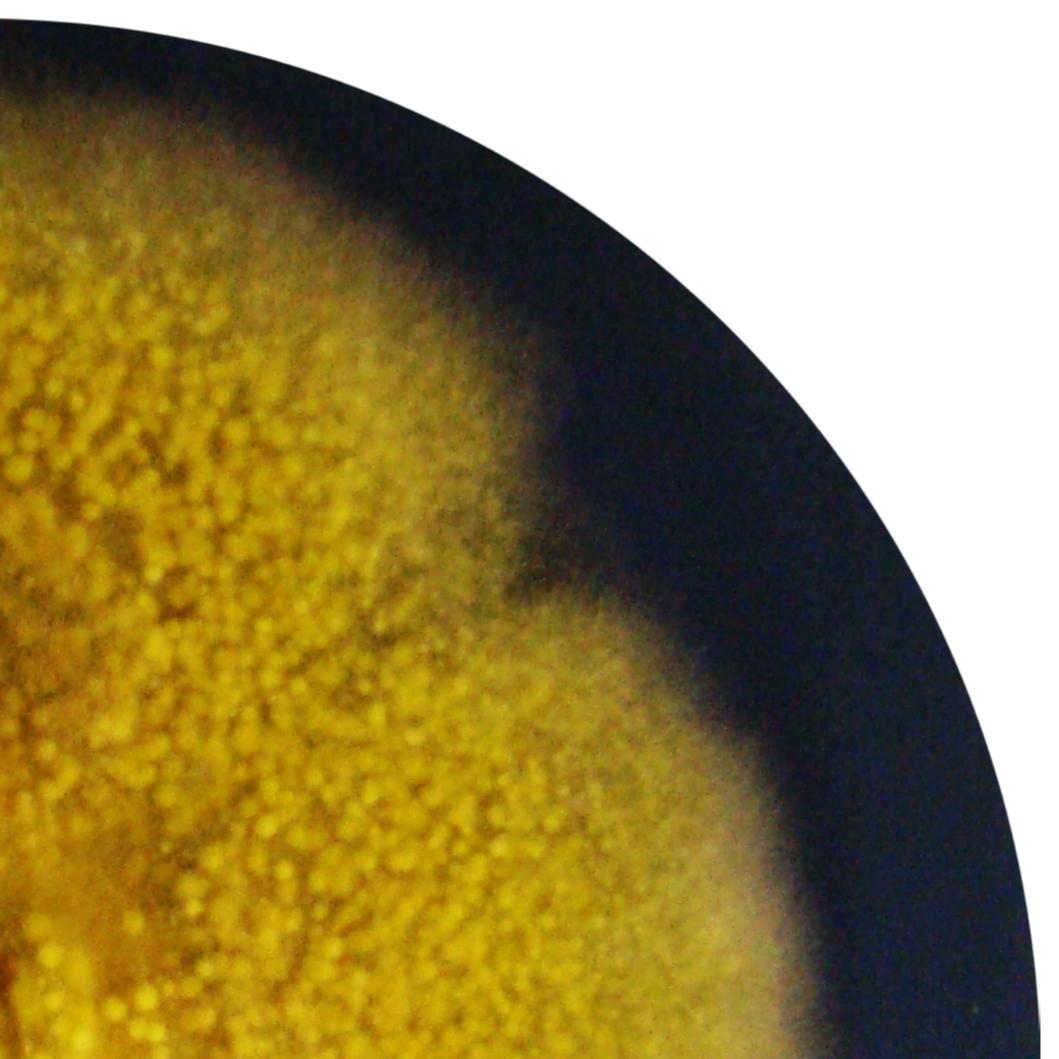
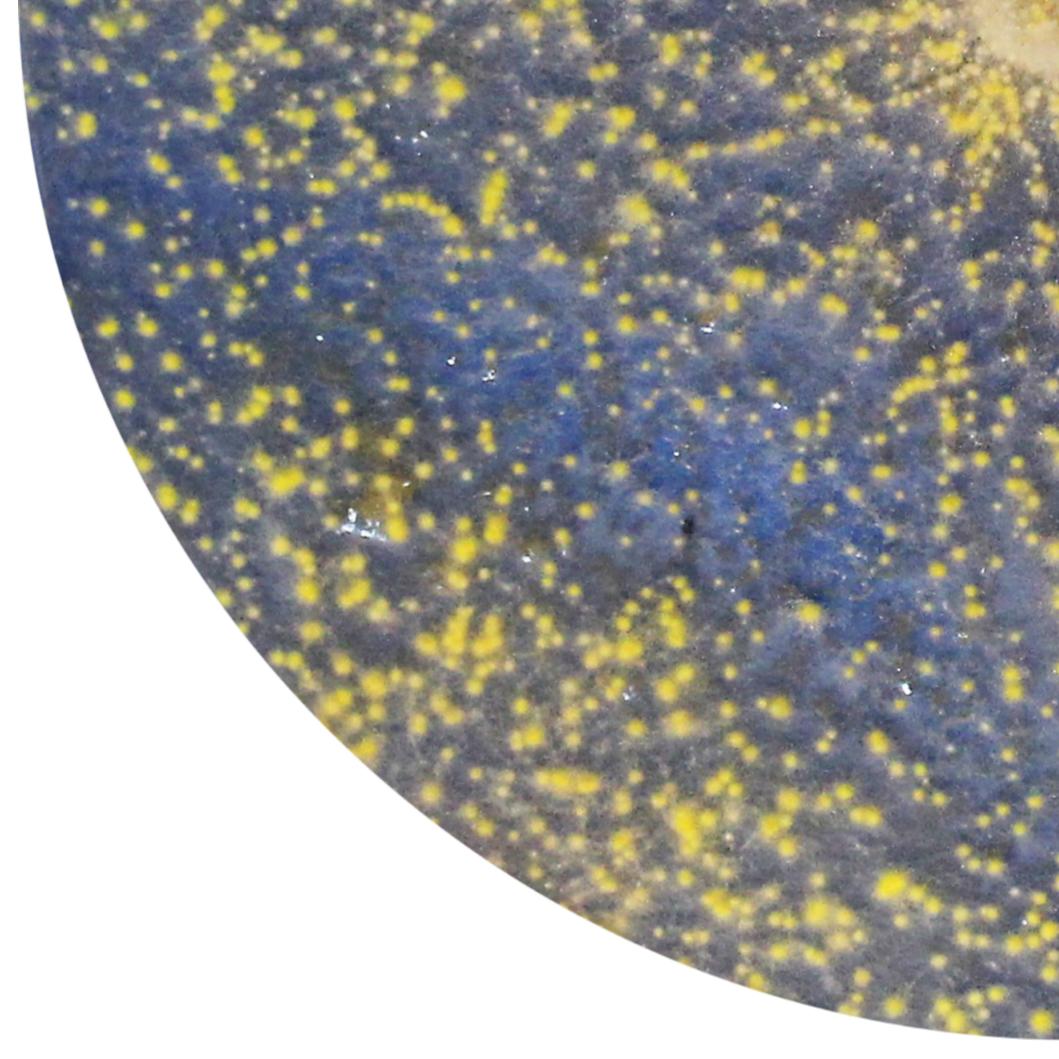
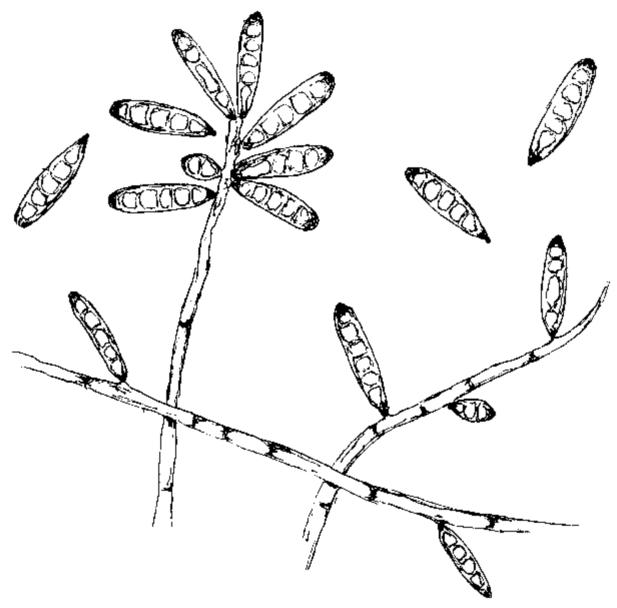
Praecedenti generi valde affine et sporangium idem. Stipites vero nulli, horum loco thallus tenuissime floccosus, e floccis fuscescentibus septatis sporangia cingit. Peridium tenue aqua adfusa rumpitur et sporidia majuscula globosa effundit..."

Johann Heinrich Friedrich Link, 1809

Eurotium

O fungo *Eurotium* constitui-se na fase sexuada do fungo *Aspergillus*, sendo geneticamente a mesma espécie. Ocorre em substratos mais secos, como sementes armazenadas, tecidos e couro. Quando cultivado em laboratório a colônia cresce formando estruturas, que vistas a olho nu, parecem bolinhas de lã. Estas estruturas são os cleistotécios onde são produzidos os esporos do fungo. O que chama a atenção é a coloração amarela brilhante da colônia, característica desse gênero. Para a saúde do homem podem produzir alergias, sempre relacionadas à presença de sua fase assexuada, que é *Aspergillus*. *Eurotium* apresenta potencial para uso em biorremediação, principalmente na degradação de óleos.

The fungus Eurotium is the Aspergillus sexual stage i.e., genetically they are the same species. It occurs on drier substrates such as stored seeds, fabrics and leather. When growing in the laboratory, colony forms structures that look like little cotton pads when seen with the naked eyes. These structures are the cleistothecia where the spores of the fungus are produced. What calls the attention is the bright yellow colouration of the colony, characteristic of this genus. It can cause allergies in humans, always related to the presence of its asexual phase, which is Aspergillus. Eurotium presents the potential for the use in bioremediation, mainly in the degradation of oils.

Uva da praia
Coccoloba uvifera (*L.*) L.

Exserohilum K.J. Leonard & Suggs

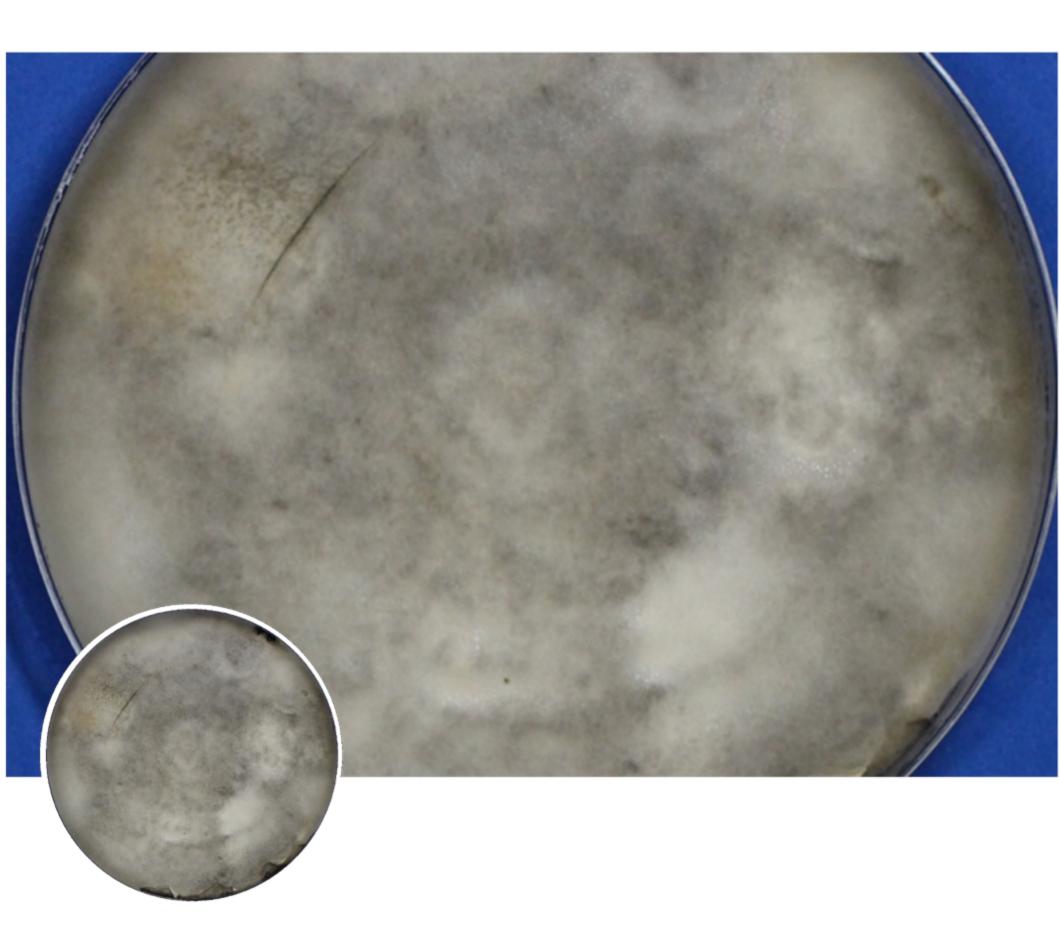
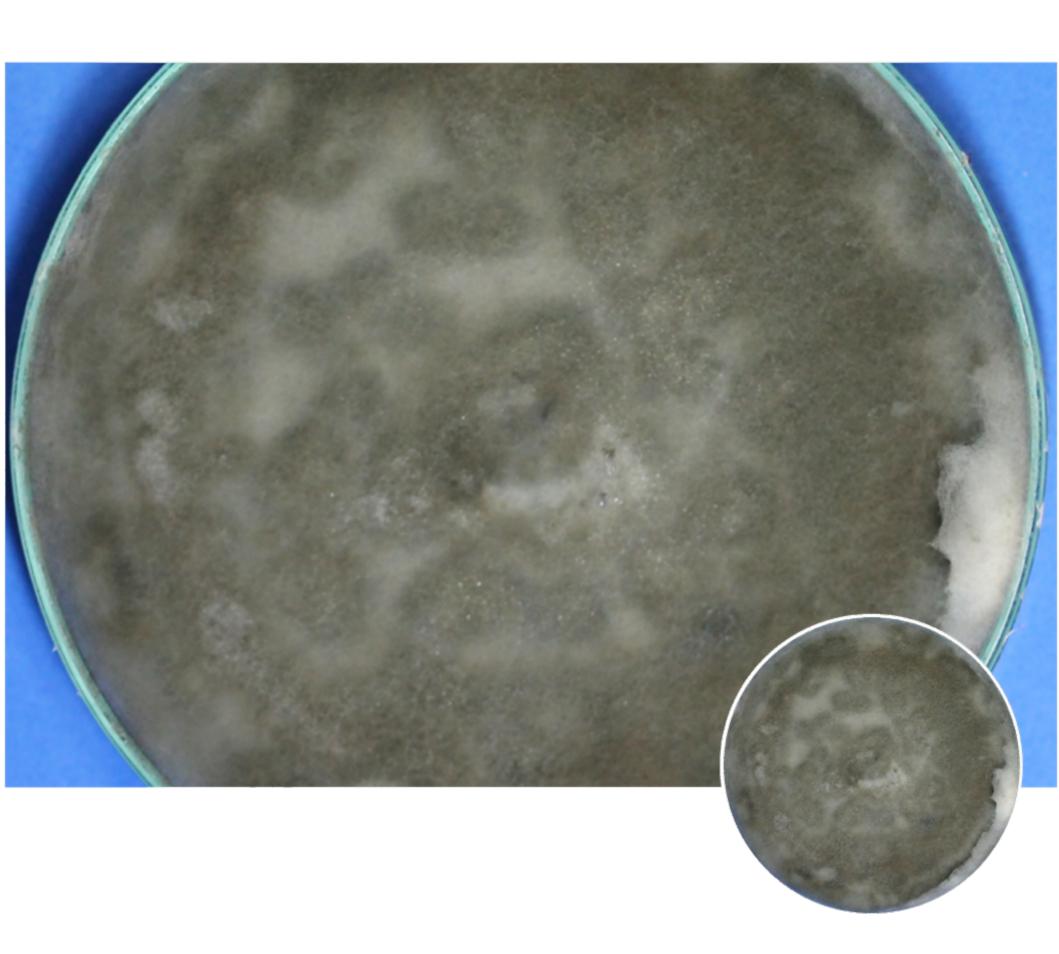
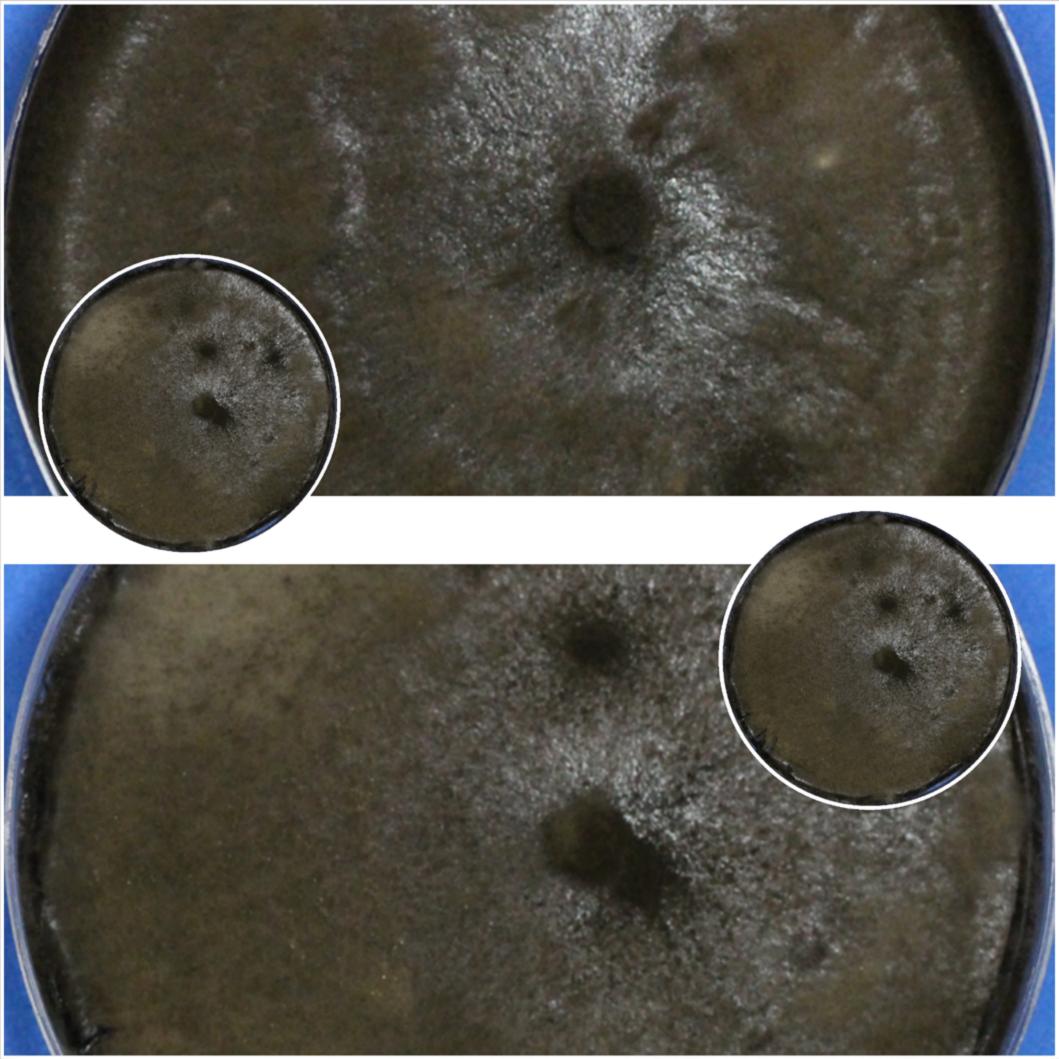
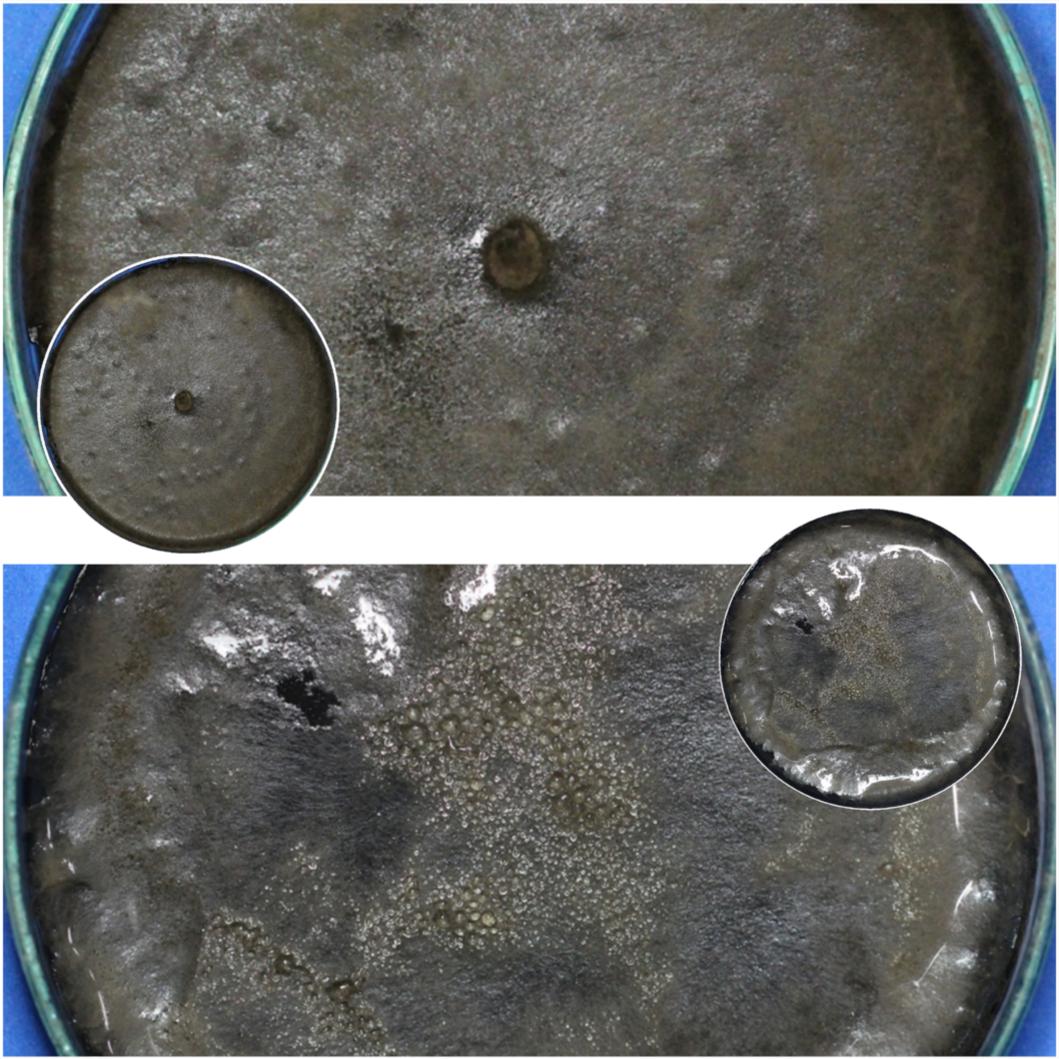
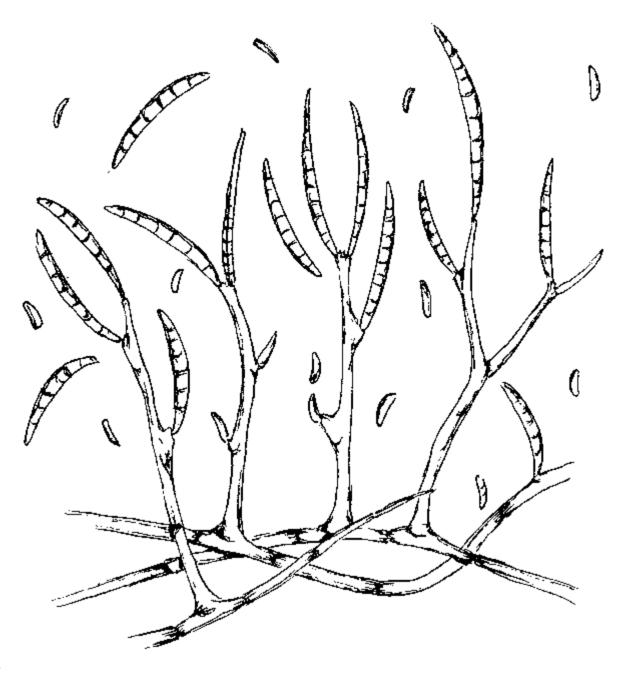
"Conidiis porogenis, acrogenis et pseudopleurogenis, subcylindraceis vel fusoideis vel obclavato-rostratis, pseudo-septatis, olivaceis vel brunneis, hilum protrudum ex cellam basilarem; hyphis polaribus germinatibus. Conidiophoris cylindraceis, simplicibus, olivaceo-brunneis, sursum geniculatis.

Kurt J. Leonard & Edna G. Suggs, 1974

Exserohilum

O fungo *Exserohilum* é amplamente distribuído no planeta, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Aproximadamente 30 espécies são encontradas colonizando plantas, restos vegetais, madeira podre e no solo. Quando cultivado em laboratório apresenta colônia com coloração cinza à castanho avermelhada e textura aveludada. Os esporos são elipsoides, contendo septos e parede dupla, como em *Helminthosporium*. No entanto, apresenta uma protuberância basal pronunciada. Algumas espécies de *Exserohilum* têm sido relatadas como patogênicas aos humanos causando diversas infecções. Apresenta interesse na sua utilização em biorremediação.

The fungus Exserohilum is widely distributed on the planet, mainly in tropical and subtropical regions. Approximately 30 species are found colonizing plants, plant remains, rotten wood and soil. When grown in the laboratory, it presents a colony with gray to reddish brown colour and a velvety texture. The spores are ellipsoids, containing septa and double wall, as in Helminthosporium. However, it has a pronounced basal bulge. Some species of Exserohilum have been reported as pathogenic to humans causing various infections. It is of interest for using in bioremediation.

Carobinha
Jacaranda abvota Cham

Fusarium Link

"Stroma subglobosum. Sporidia fusiformia, non septata, instrata....

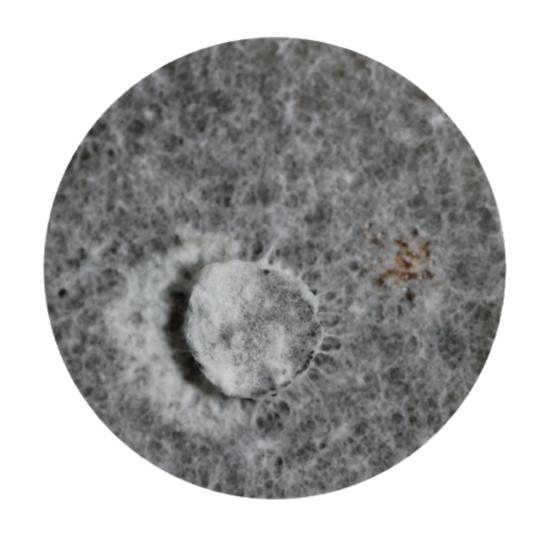
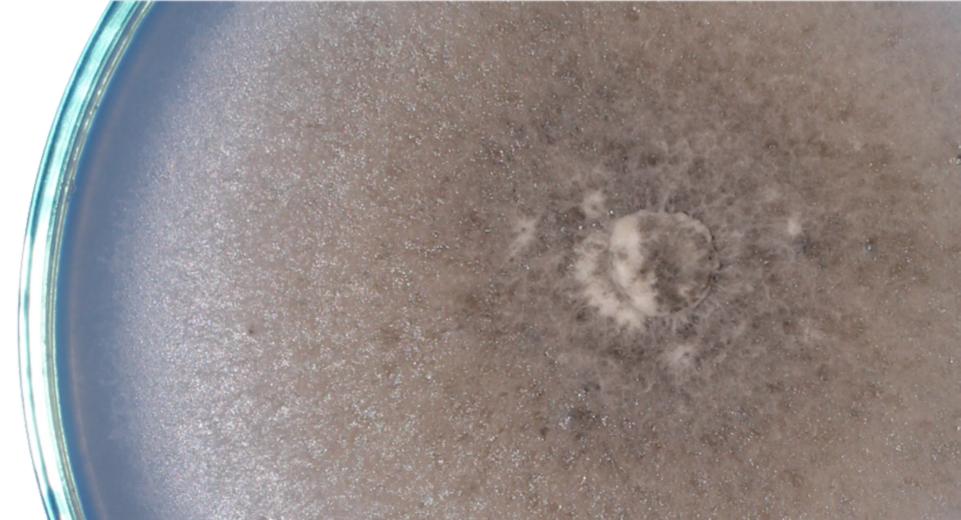
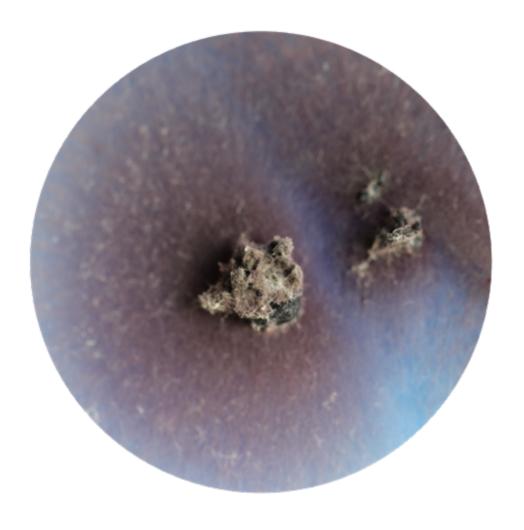
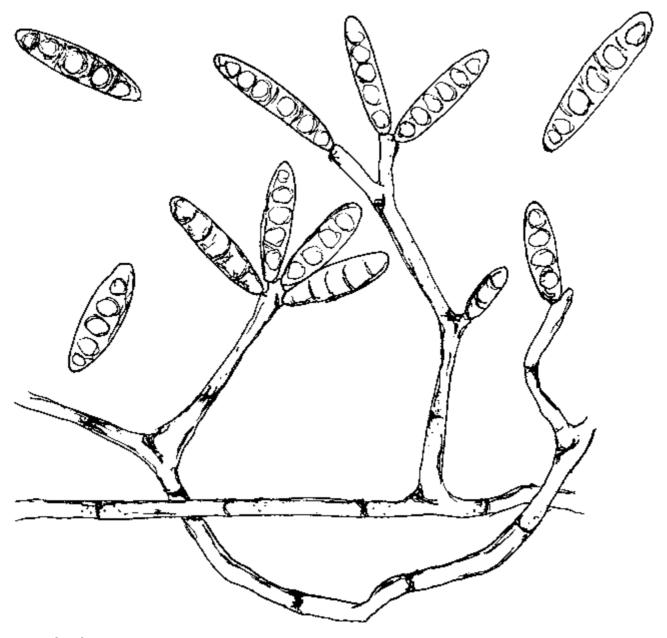
...Strorna hemisphaericum evidenter vesiculosum plantis innascitur siccis. Sporidia Fusidiis simillima et tam leviter stromati instrata, ut madefacta defluant. Unie specie, nondum descripta."

Johann Heinrich Friedrich Link, 1809

Fusarium

O fungo *Fusarium* é um representante típico dos fungos de solo. É amplamente distribuído no planeta (cerca de 150 diferentes espécies). Quando cultivado em laboratório forma colônia inicialmente branca tornando-se arroxeada, rosada, violeta ou bege dependendo da espécie. As hifas são finas, claras e produzem dois tipos distintos de esporos. Um deles, maior, com formato de canoa e o outro com a forma de bastonete curto. Algumas espécies produzem células mais resistentes que podem sobreviver no solo por muitos anos. A maioria é saprófita. Algumas delas, porém, são patogênicas às plantas, animais e ao homem. Podem produzir micotoxinas ao infectar cereais e frutos, afetando a saúde de quem consome estes produtos. Foi utilizado como agente de guerra biológica e como herbicida. Tem potencial para uso no controle biológico de pragas e em biorremediação.

Fusarium is a typical representative of soil fungi. It is widely distributed on the planet (about 150 different species). When cultivated in the laboratory forms an initially white colony becoming purplish, pink, violet or beige depending on the species. The hyphae are thin, clear and produce two distinct types of spores. One of them, larger, canoe-shaped and the other with a short rod. Some species produce more resistant cells that can survive in the soil for many years. Most are saprophytic. Some of them, however, are pathogenic to plants, animals and humans. They can produce mycotoxins by infecting cereals and fruits, affecting the health of those who consume these products. It was used as a biological warfare agent and as a herbicide. It has the potential for the use in biological pest control and bioremediation.

Fruto de guacho, camboatã
Cupania emarginata Cambess.

Helminthosporium Link

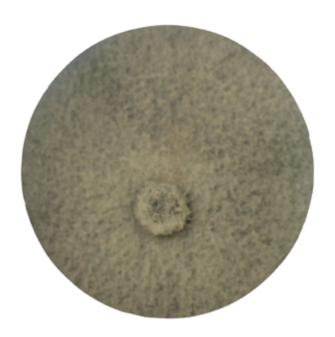
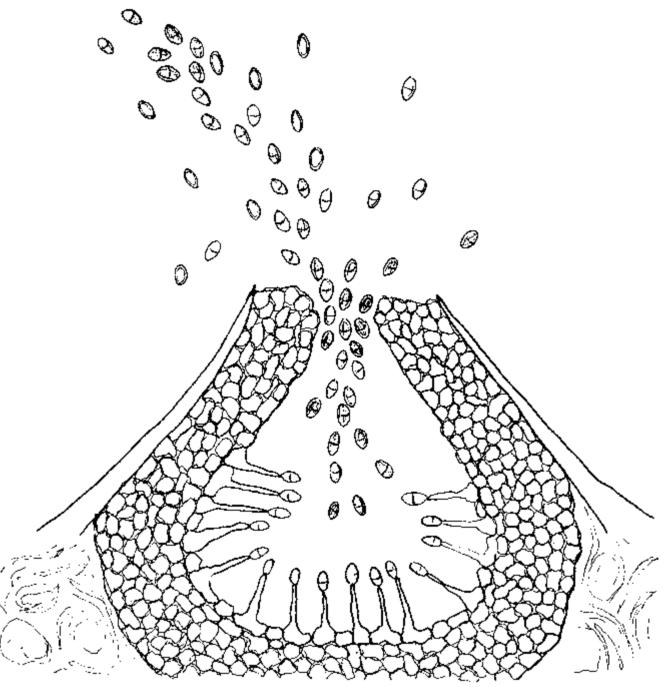
"Flocci solidi, contigui aut obscure annulati, rigidi (fibrae), persistentes, opaci. Sporidia sparsa, septate, recta; adnata, dein secedentia, sporidiolis farcta. Mycelium saepe gelatinoso-vesiculosum, stroma offerens."

Johann Heinrich Friedrich Link, 1809

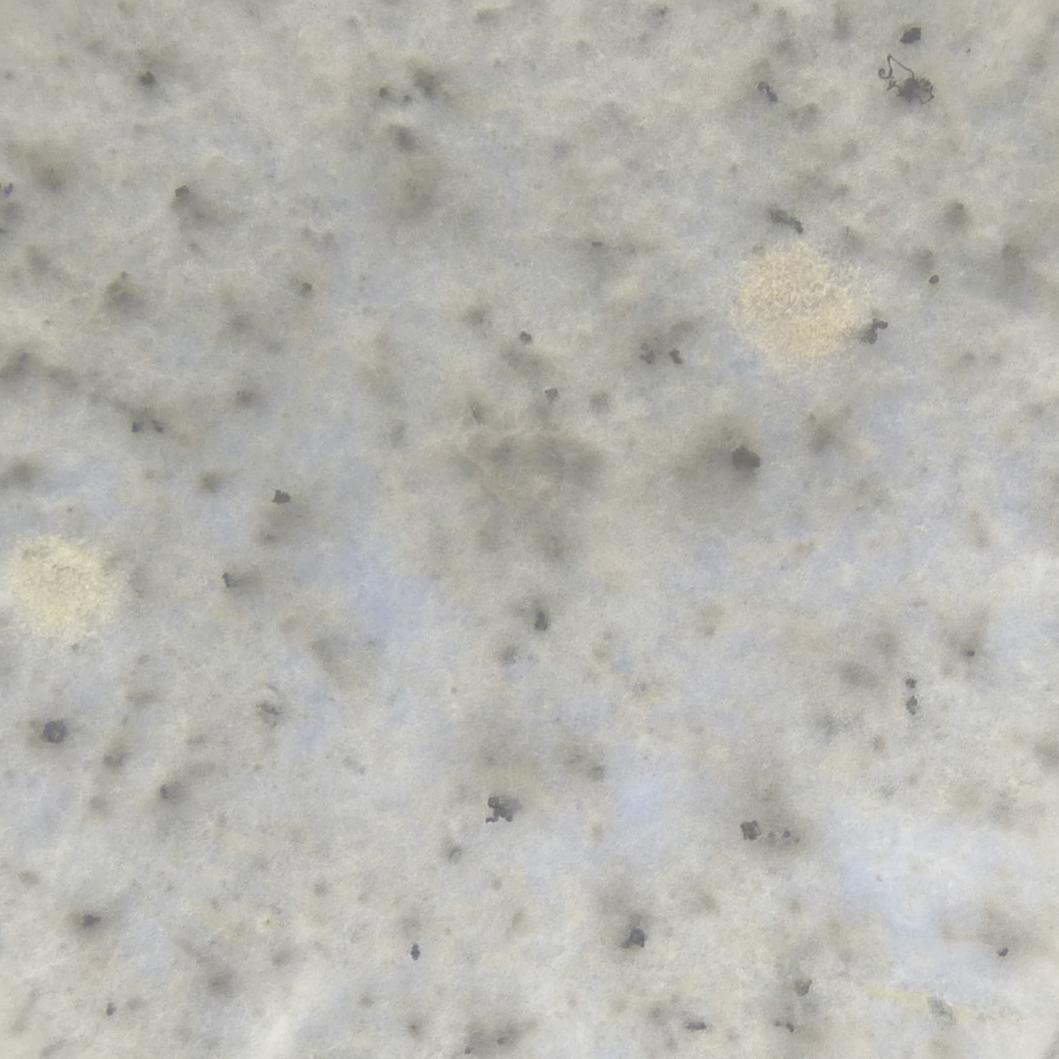
Helminthosporium

O fungo *Helminthosporium* é geralmente encontrado no solo, em folhas de gramíneas com manchas, pintas em maçã e pera, bem como em material vegetal em processo de decomposição. Atualmente são descritas cerca de 41 espécies deste gênero. Não há ainda comprovação de patogenicidade para animais e humanos. Quando cultivado em laboratório, *Helminthosporium* cresce rapidamente formando colônia de coloração verde oliva à preta com textura aveludada. Os esporos apresentam várias células e o formato se assemelha a uma canoa com septos transversais e parede aparentemente dupla. Este fungo tem sido estudado pela capacidade de uso em biorremediação.

The Helminthosporium fungus is generally found in soil, leaves of grass with spots, in apple and pear spots, as well as in plant material in the process of decomposition. About 41 species of this genus are currently described. There is still no evidence of pathogenicity for animals and humans. When grown in the laboratory, Helminthosporium grows rapidly forming an olive to black colouration colony with a velvety texture. The spores have several cells and the shape resembles a canoe with transverse septa and apparently double wall. This fungus has been studied for its ability to be used in bioremediation.

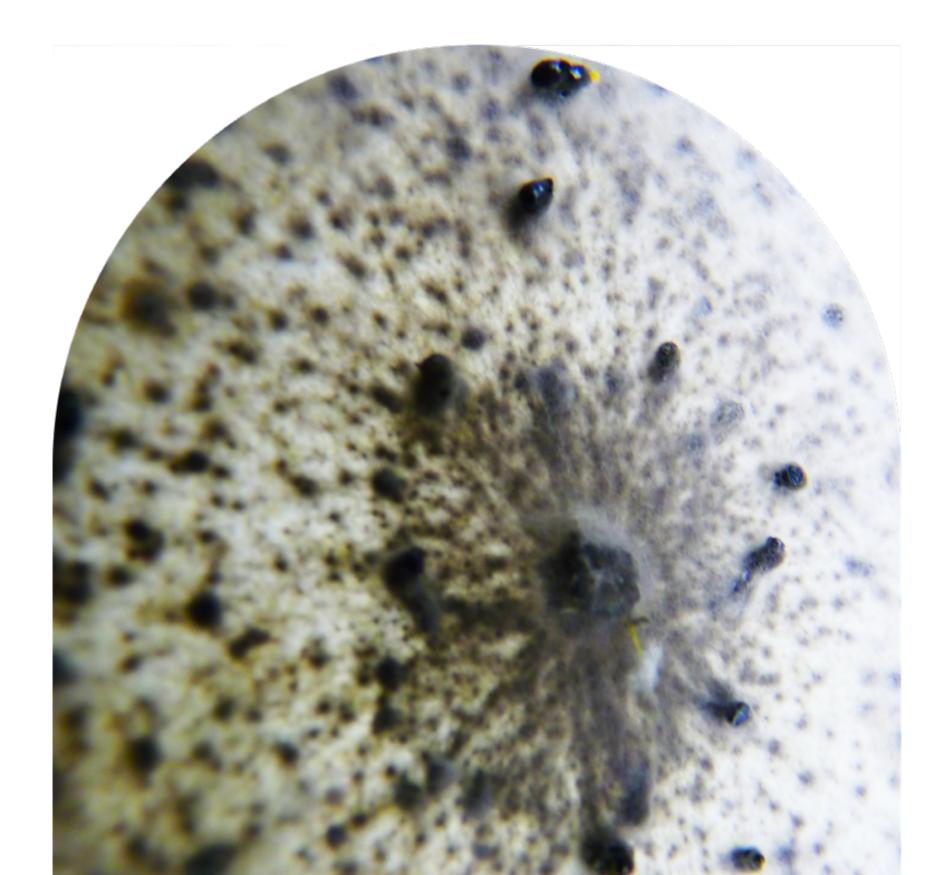
Mulungú
Erythrina speciosa Andrews

Lasiodiplodia Ellis & Everh.

"Perithecia collected in a stroma, clothed with brown mycelium; basidia and sporules with paraphyses intermingled; otherwise as in Diplodia."

Job Bicknell Ellis & Benjamin Matlack Everhart, 1896

Lasiodiplodia

O fungo *Lasiodiplodia* é um patógeno para mais de 500 espécies vegetais, causando danos em frutos, secas de ramos, manchas em folhas e morte das plantas. Muitas podridões nos produtos colhidos de importantes culturas, como o coco, mamão, goiaba, uva, etc são ocasionadas por este fungo. Há relatos de doenças em animais e no homem. Quando cultivado em laboratório, *Lasiodiplodia* apresenta crescimento rápido e colônia cotonosa com coloração variando do cinza claro ao cinza escuro. Sobre a colônia aparecem estromas isolados ou aglomerados que são as frutificações do fungo, dentro dos quais são produzidos esporos, inicialmente hialinos que se tornam marrons posteriormente, apresentando um septo no meio e estrias longitudinais. Este fungo tem se mostrado eficiente em processos de biorremediação, em especial para resíduos industriais.

The fungus Lasiodiplodia is a pathogen for more than 500 plant species, causing damages to fruits, drying of branches, leaf spots and plant death. Many rots in the products harvested from important crops such as coconut, papaya, guava, grape, etc. are caused by this fungus. There are reports of diseases in animals and humans. When grown in the laboratory, Lasiodiplodia shows fast growth and cottony colony with colouration ranging from light to dark gray. Over the colony emerge the isolated or agglomerated stromas, which are the fructifications of the fungus. Inside of these structures are produced the spores, initially hyaline, becoming brown later, showing longitudinal striae and a septum in the middle. This fungus has been shown to be efficient in bioremediation processes, especially for industrial waste.

Erva-de-São-João
Ageratum conyzoides L.

Lentinus Fr.

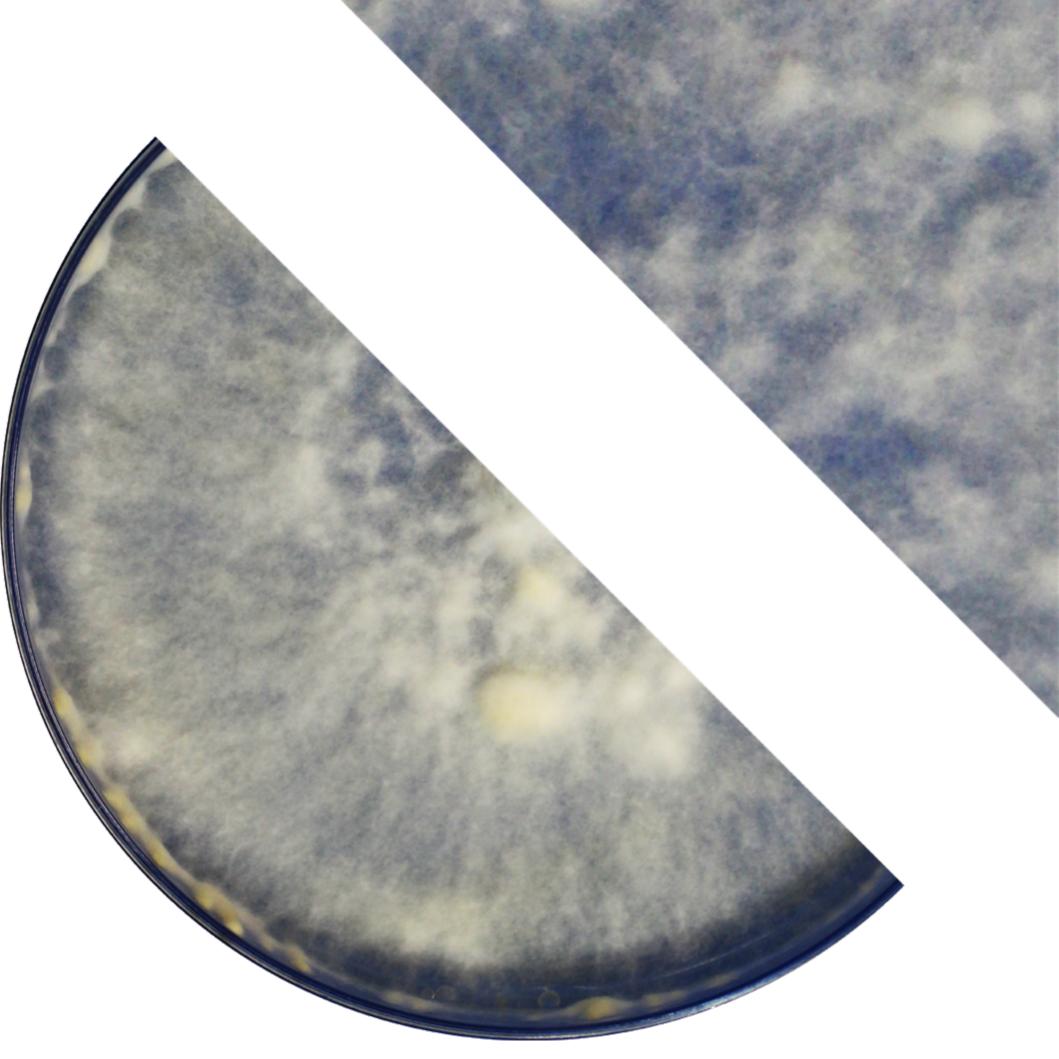
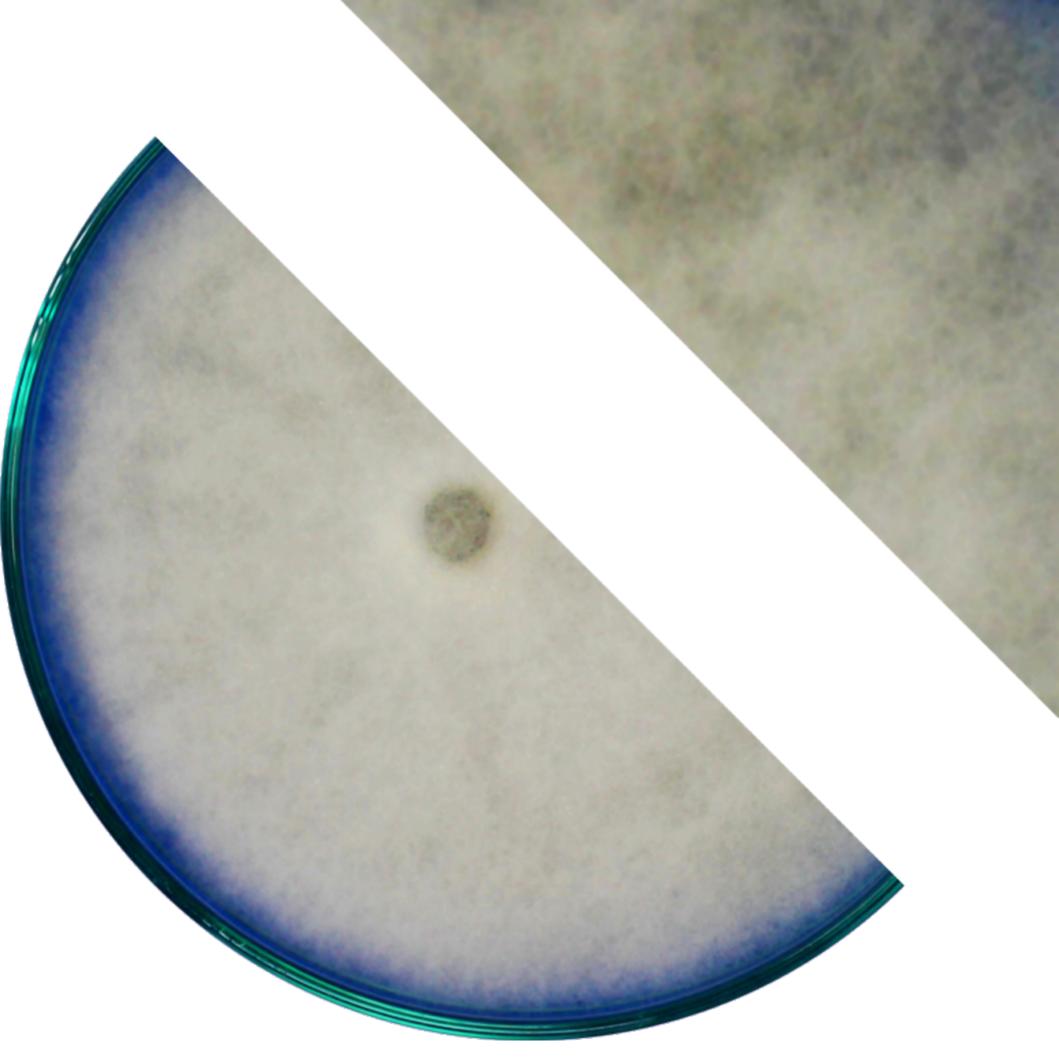
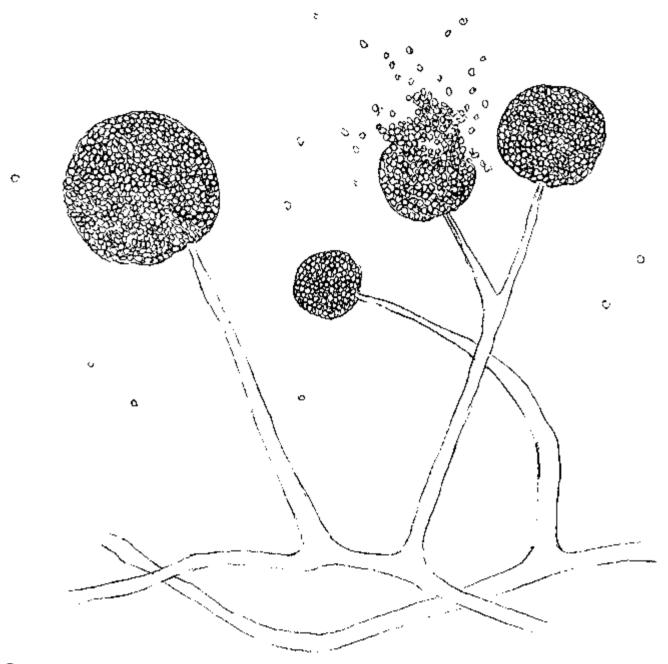
"Lamellae radiantes, simplices, persistentes, cum pileo concretae, ascigerae, margine tenuissimo lacero. Pileus carnoso-lentus, coriaceus, azonus. Sporidia alba. Reliqua Agarici.

Elias Magnus Fries, 1825

Lentinus

O fungo *Lentinus* produz um cogumelo que é encontrado principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. É saprófita, associado principalmente a substratos de madeira. Espécies deste fungo são bem conhecidas e apreciadas na culinária e são comercialmente importantes. Quando cultivado em laboratório, apresenta colônia discreta, rasteira, compactada e de coloração branca, não formando esporos sobre as hifas. Seus esporos, no entanto, são formados quando os cogumelos ou basidiocarpos são produzidos. Estudos sugerem sua importância nutricional e medicinal com propriedades anticâncer. Também pode ser empregado na biorremediação de pesticidas químicos.

The fungus Lentinus produces a mushroom that is found mainly in tropical and subtropical regions. It is saprophytic, mainly associated with wood substrates. Species of this fungus are well known and appreciated in cooking and are commercially important. When cultivated in the laboratory, it presents a discrete, compact and white colony, not forming spores on the hyphae. Its spores, however, are formed when the mushrooms or basidiocarp are produced. Studies suggest its nutritional and medicinal importance with anticancer properties. It can also be used in bioremediation of chemical pesticides.

Babosa branca
Cordia superba Cham.

Mortierella Coem.

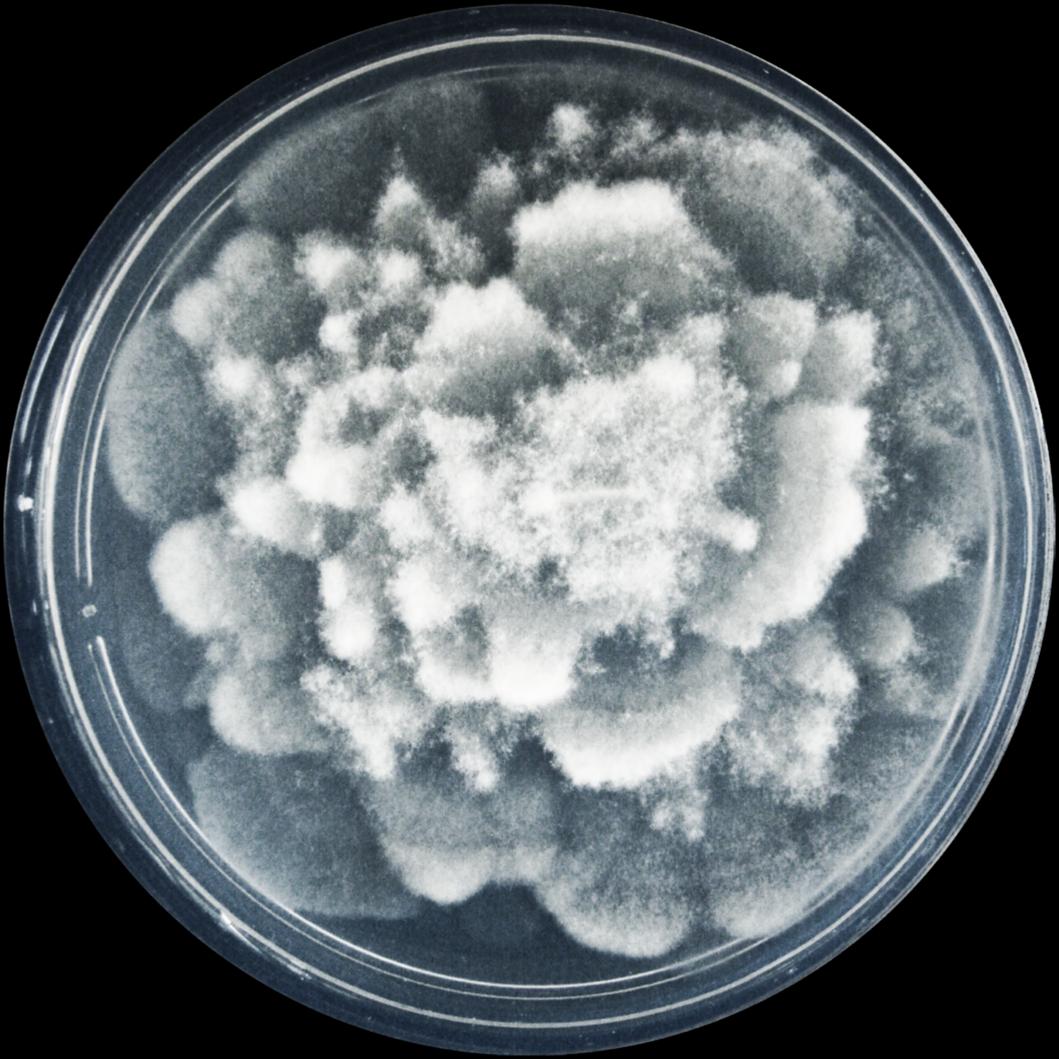
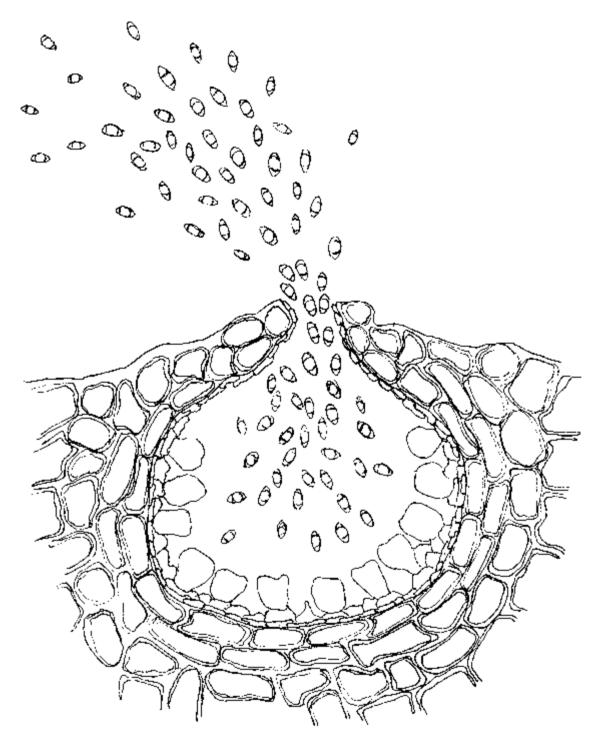
"Mycelium mucorineum, achroum, in variis fungis parasiticum, pro maxima parte superficiale, effusum. Cellulae frucferae erectae, ventricosae, brachiato-ramosae, polycephalae. Sporangia oligospora, absque columella vel neosporangio, decidua. Sporae mucorineae."

Henri Eugène Lucien Gætan Coemans, 1863

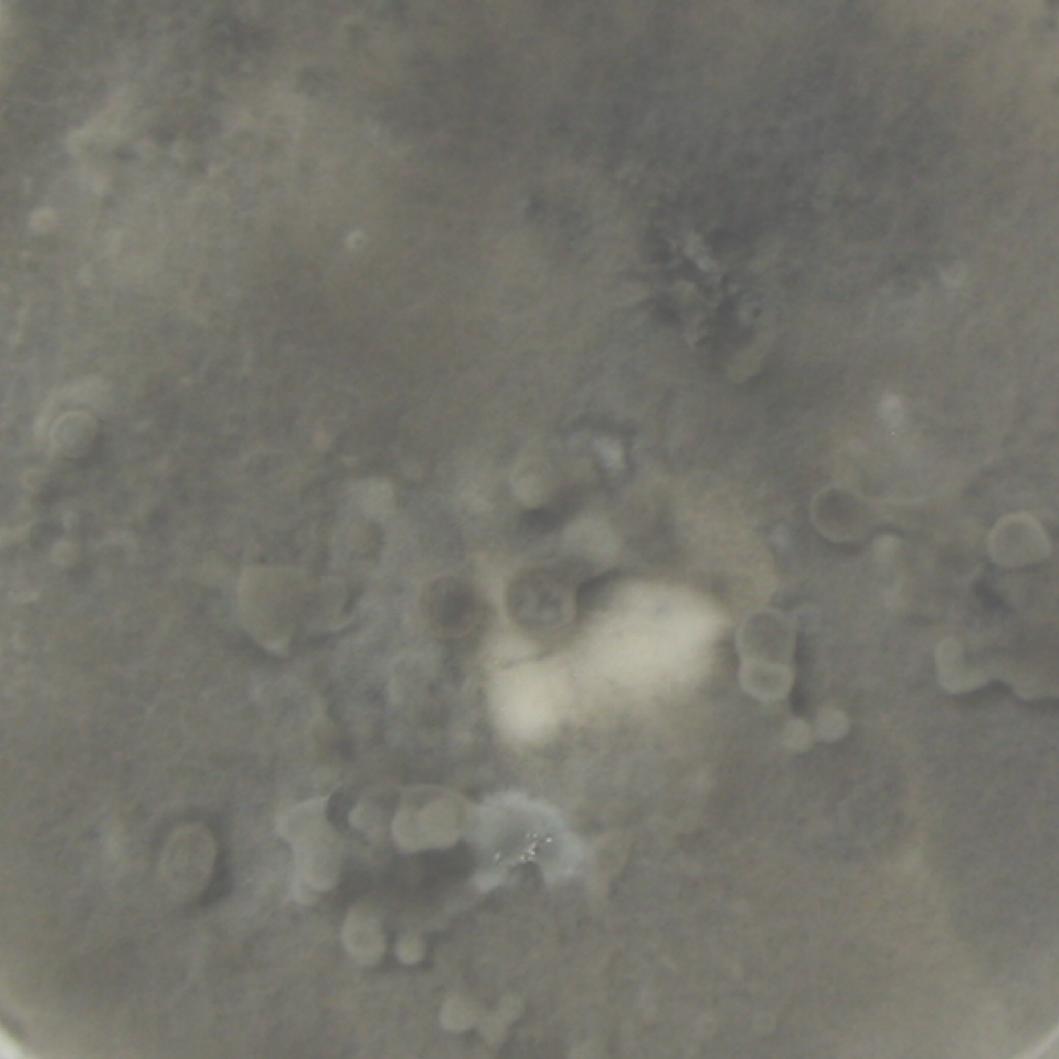
Mortierella

O fungo *Mortierella* é comum em solos colonizando materiais vegetais em decomposição. Não é considerado um agente patogênico comum ao homem, animais e plantas, somente em raras exceções. Quando cultivado em laboratório, a colônia de *Mortierella* tem coloração branca, crescimento rápido, espalhando-se em arcos concêntricos sobrepostos na superfície do meio de cultura. Algumas espécies apresentam odores semelhantes ao de alho. Os esporos são produzidos dentro de esporângios esféricos nas pontas de "hifas", sendo incolores na maioria das vezes. Alguns isolados mostram atividade antibiótica e capacidade de produção de ácido araquidônico, utilizado na nutrição humana. O fungo é capaz também de acumular grandes quantidades de lipídeos em suas células, sendo bom produtor de gorduras, óleos e ácidos graxos que podem ser utilizados como ingredientes alimentares.

The fungus Mortierella is common in soils and is found colonizing decomposing plant material. It is not considered a pathogenic agent common to humans, animals and plants, with only a few exceptions. When cultured in the laboratory, the Mortierella colony has white, fast-growing colour, spreading in concentric arcs superimposed on the surface of the culture medium. Some species have garlic-like odours. Spores are produced within spherical sporangia on the tips of hyphae, being colourless most of the time. Some isolates show antibiotic activity and have the ability to produce arachidonic acid, used in human nutrition. The fungus is also capable of accumulating large amounts of lipids in its cells and is a good producer of fats, oils and fatty acids that can be used as food ingredients.

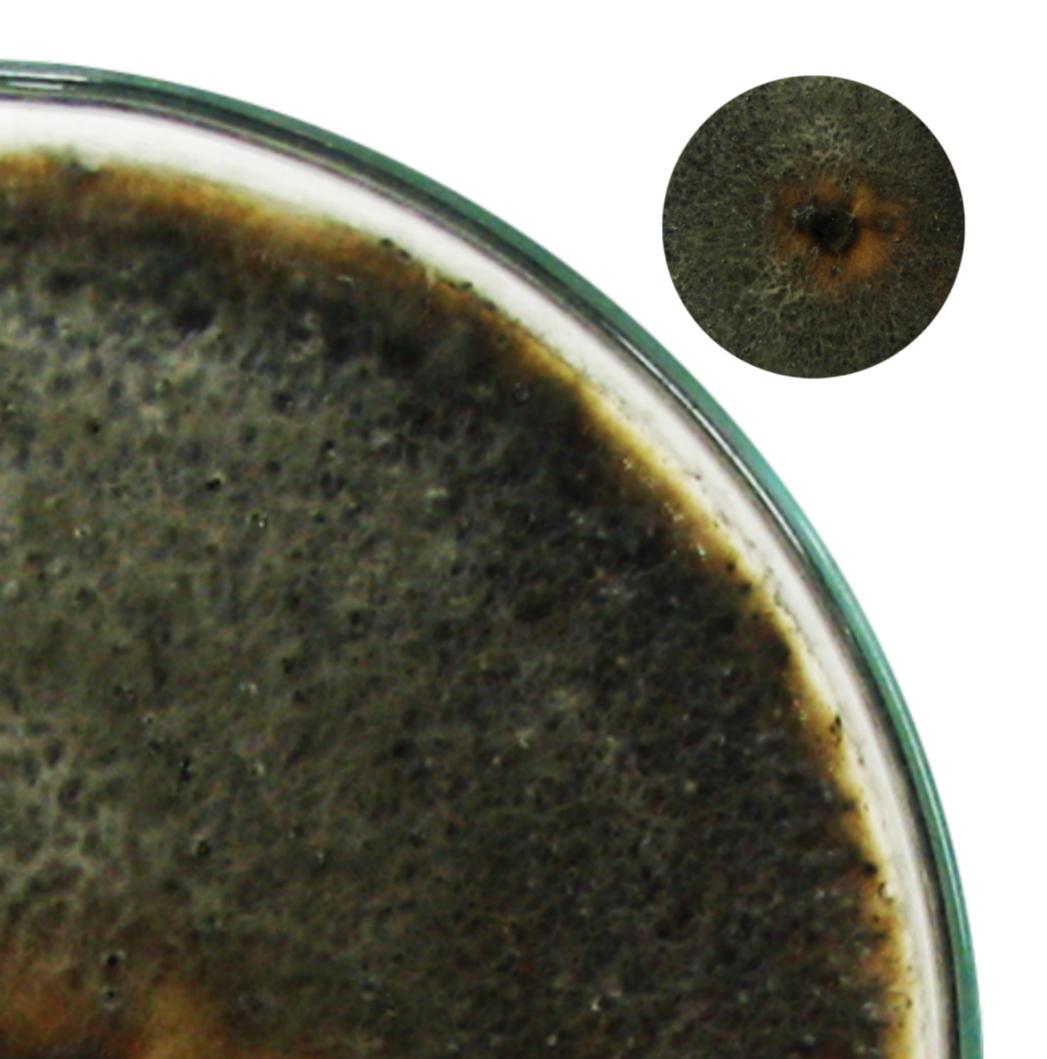
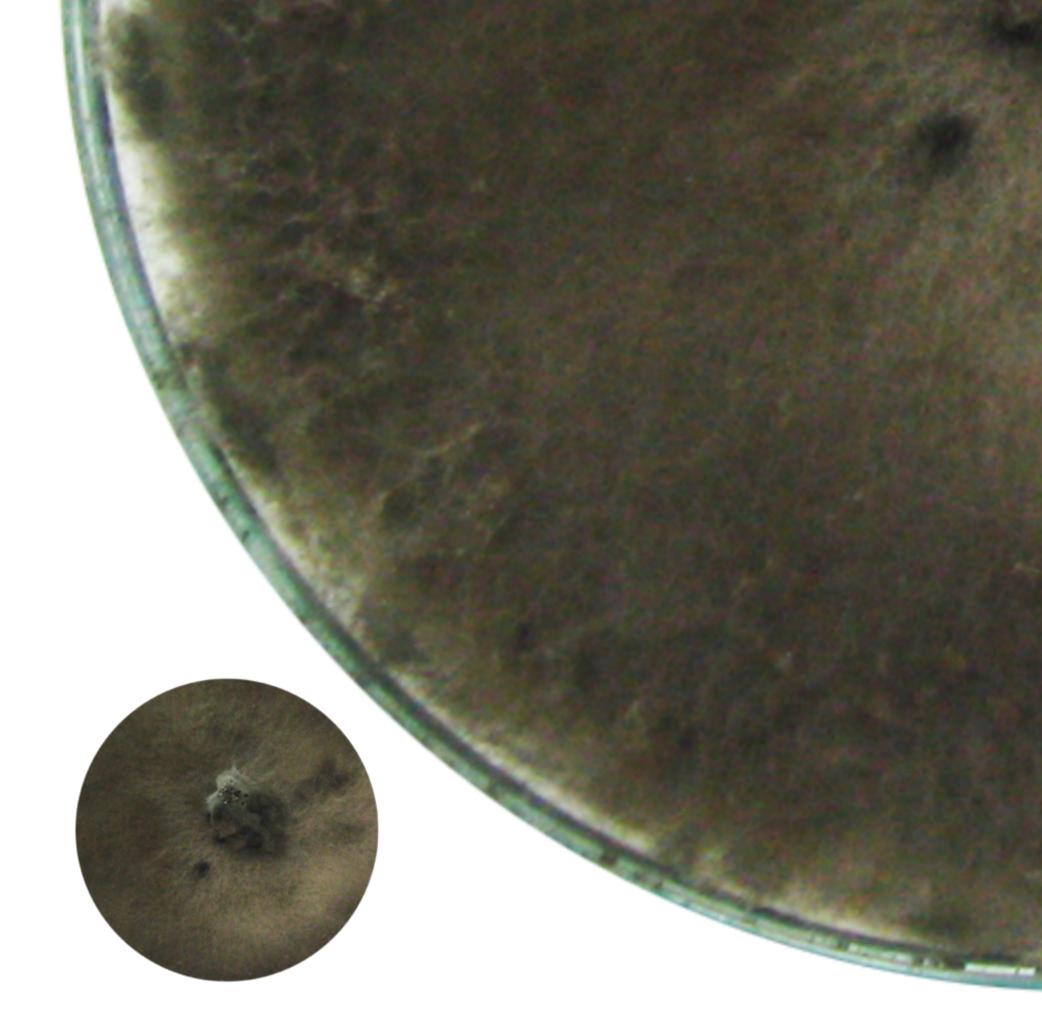
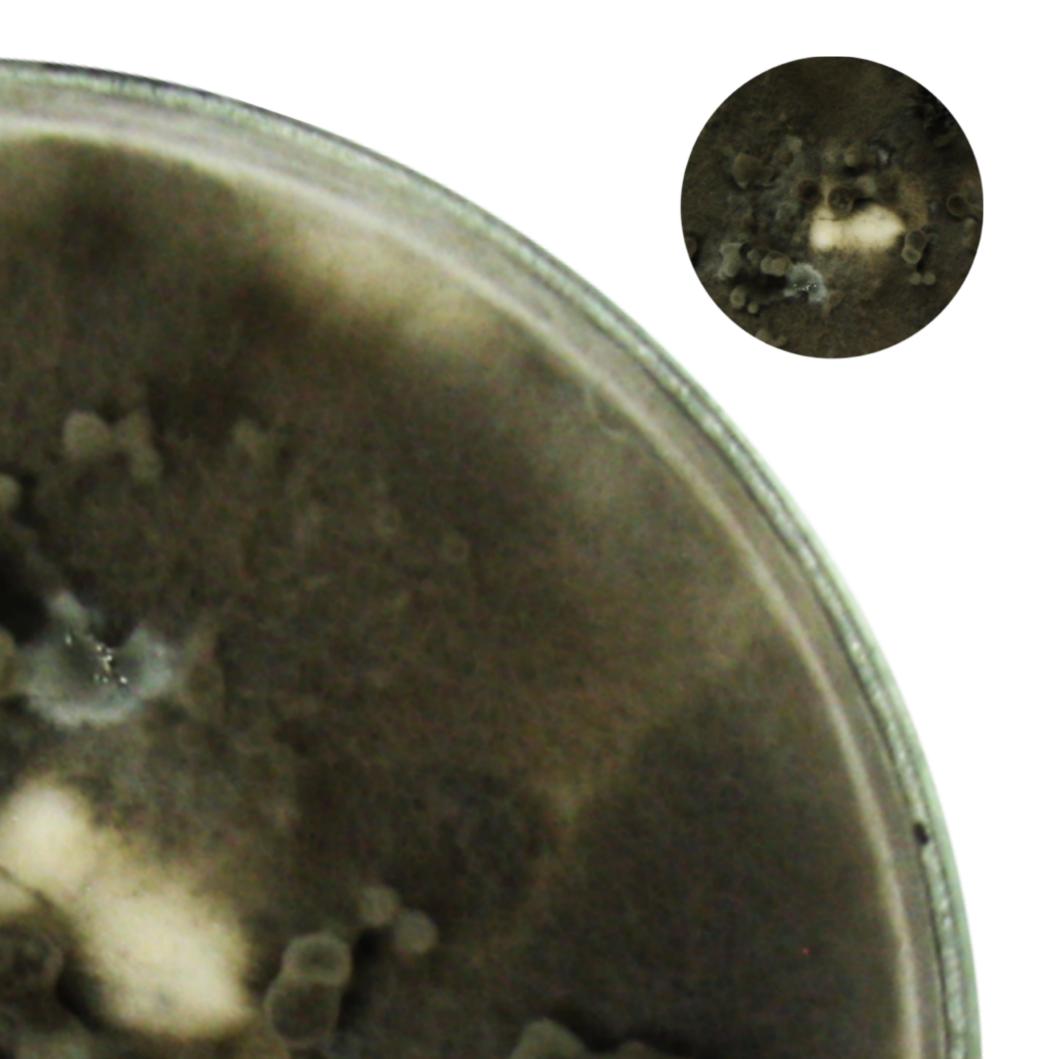
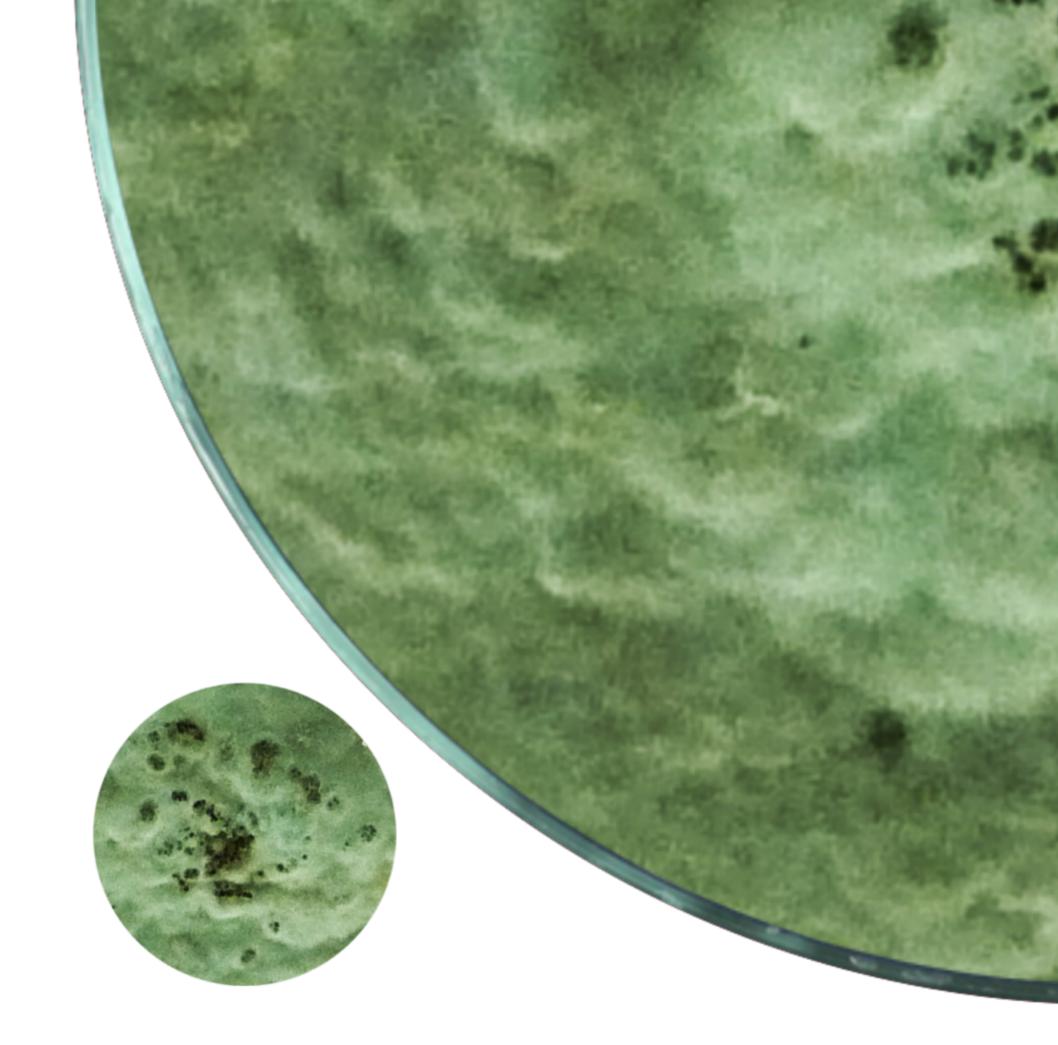
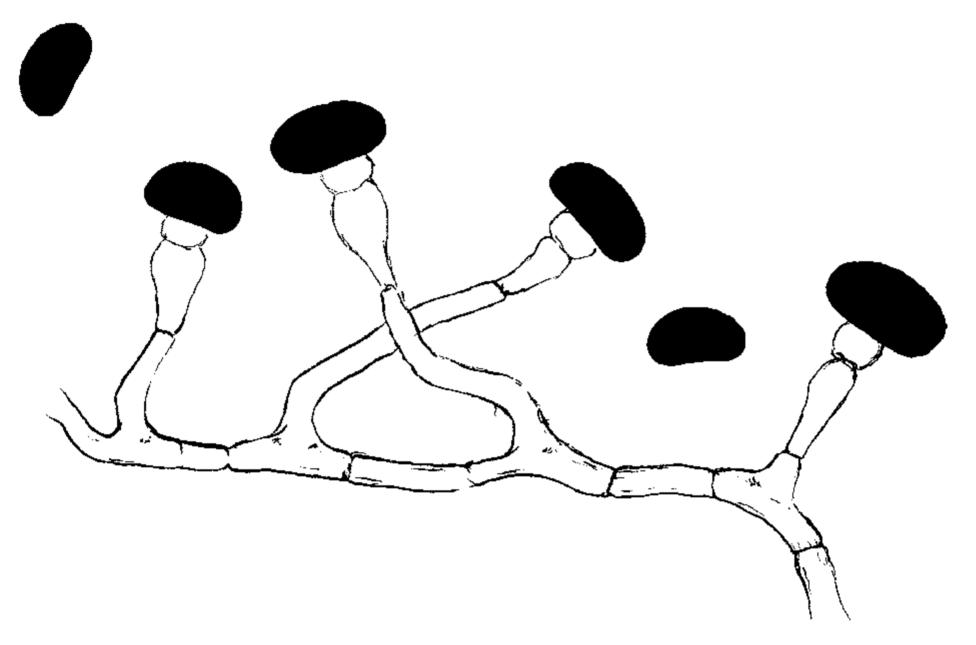
Cipó de leite
Temnadenia odorifera (Vell.) J.F. Morales

Neofusicoccum Crous

"Genus anamorphosis coelomyceticum. Fusicocco simile sed synanamorphe Dichomerae simili et conidiis brunneis, globosis vel pyriformibus, distinguendum."

Pedro Willem Crous, Bernard Slippers, Alan J.L. Phillips, 2006

Neofusicoccum

O fungo *Neofusicoccum* foi recentemente descrito, tendo 29 espécies conhecidas. Pertence a uma família de numerosos fungos causadores de doenças em uma infinidade de espécies de plantas. Também podem ser endofíticos, ou seja, viver dentro das plantas, em todas as suas partes, inclusive nas sementes, sem causar sintoma algum de doença. Quando cultivado em laboratório, o fungo apresenta crescimento rápido e cotonoso, com colônias de tonalidade cinza clara a cinza escura. *Neofusicoccum* apresenta-se potencialmente fitopatogênico e agressivo a frutos tropicais, o que desperta interesse em estudos de biorremediação e produção de metabólitos com atividade biológica.

The fungus Neofusicoccum was recently described, with 29 known species. It belongs to a family of numerous disease-causing fungi in a multitude of plant species. They can also be endophytic, that is, live within plants without causing any symptom of disease in all their parts, including seeds. When cultivated in the laboratory, the fungus presents a cottony and fast growth, with colonies of light grey to dark grey. Neofusicoccum is potentially phytopathogenic and aggressive to tropical fruits, which arouses interest in bioremediation studies and the production of metabolites with biological activity.

Caju
Anacardium occidentale L.

Nigrospora Zimm.

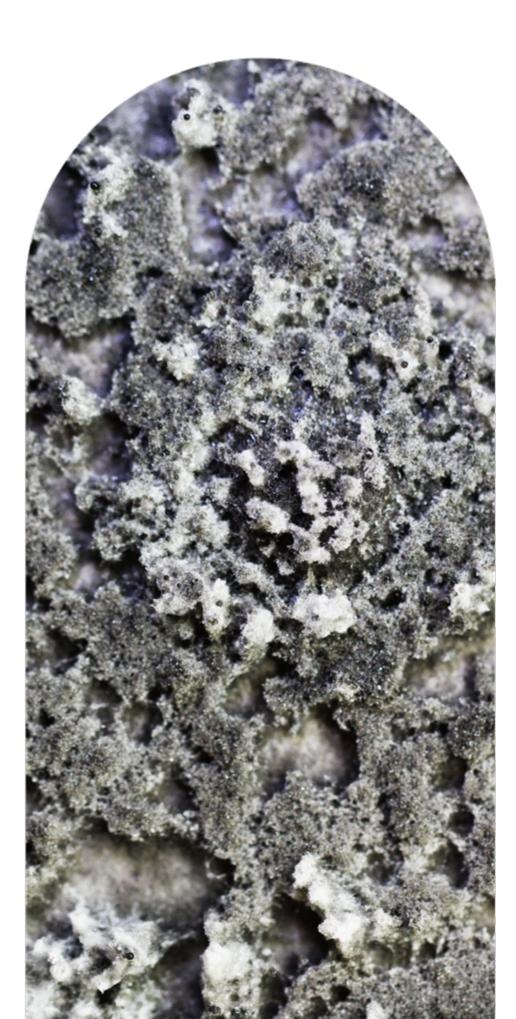
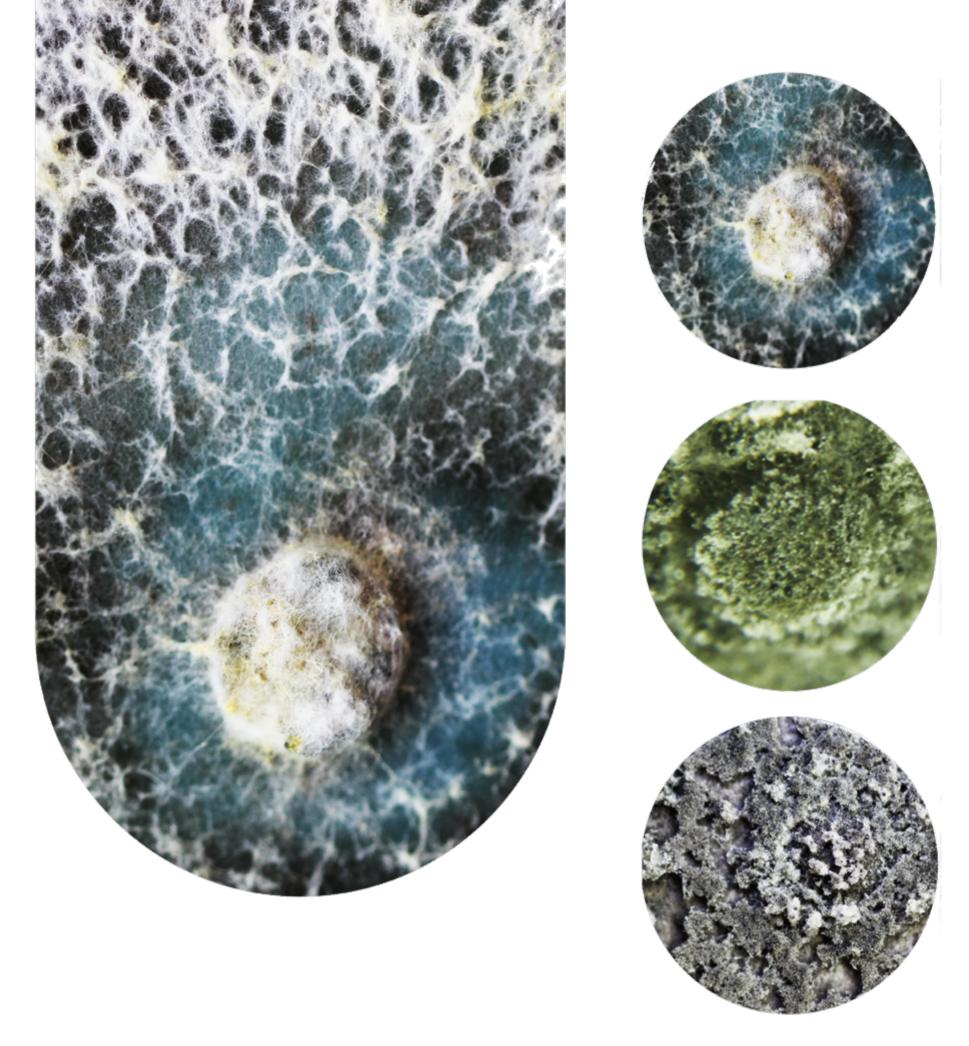
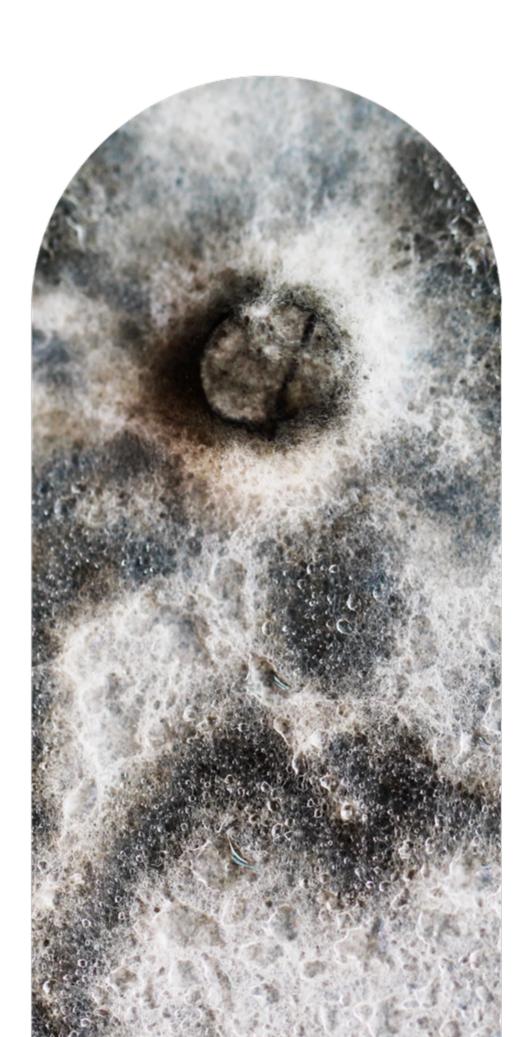
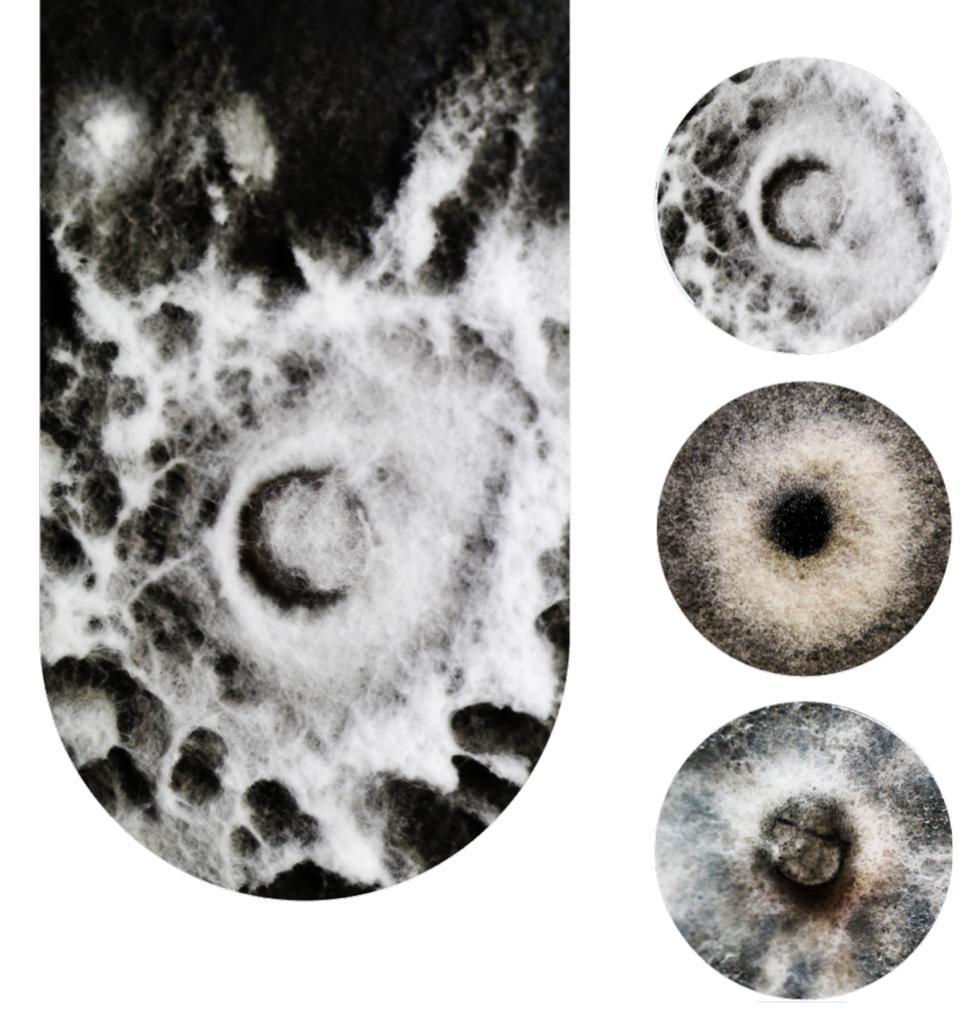
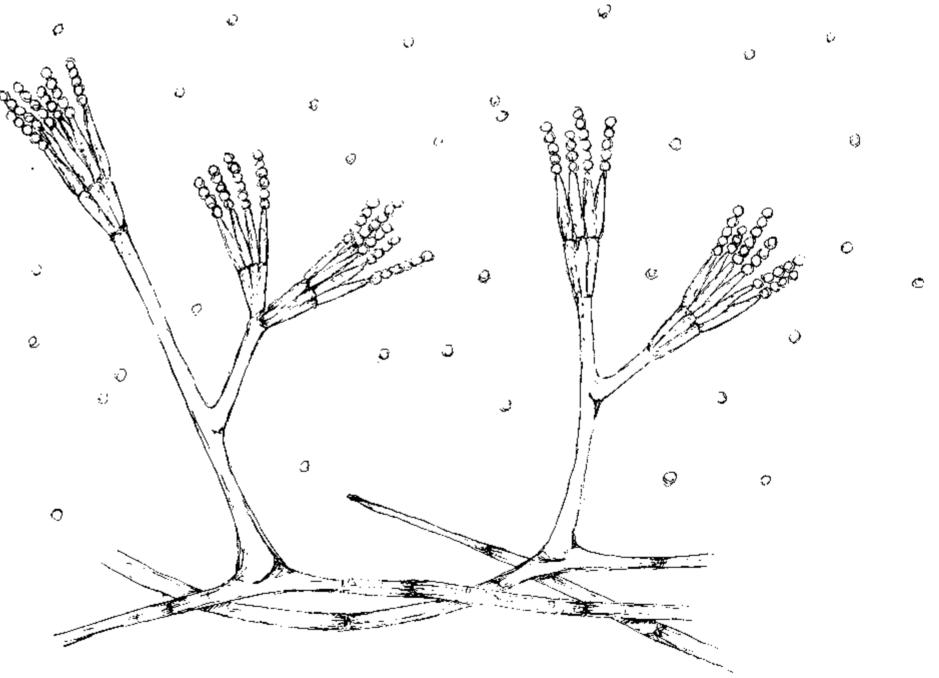
"Mycelium in parenchymate foliorum parasiticum. Conidiophore ex stomatibus exsilientia, brevia, apce monospora. Conidia aterrima, globose, 1-cellularia, membrana hyaline laxa obvoluta; membrana infra conidiophore apicem amplexante, supra tegmen diaphanum conidia formante."

Albrecht Wilhelm Phillip Zimmermann, 1902

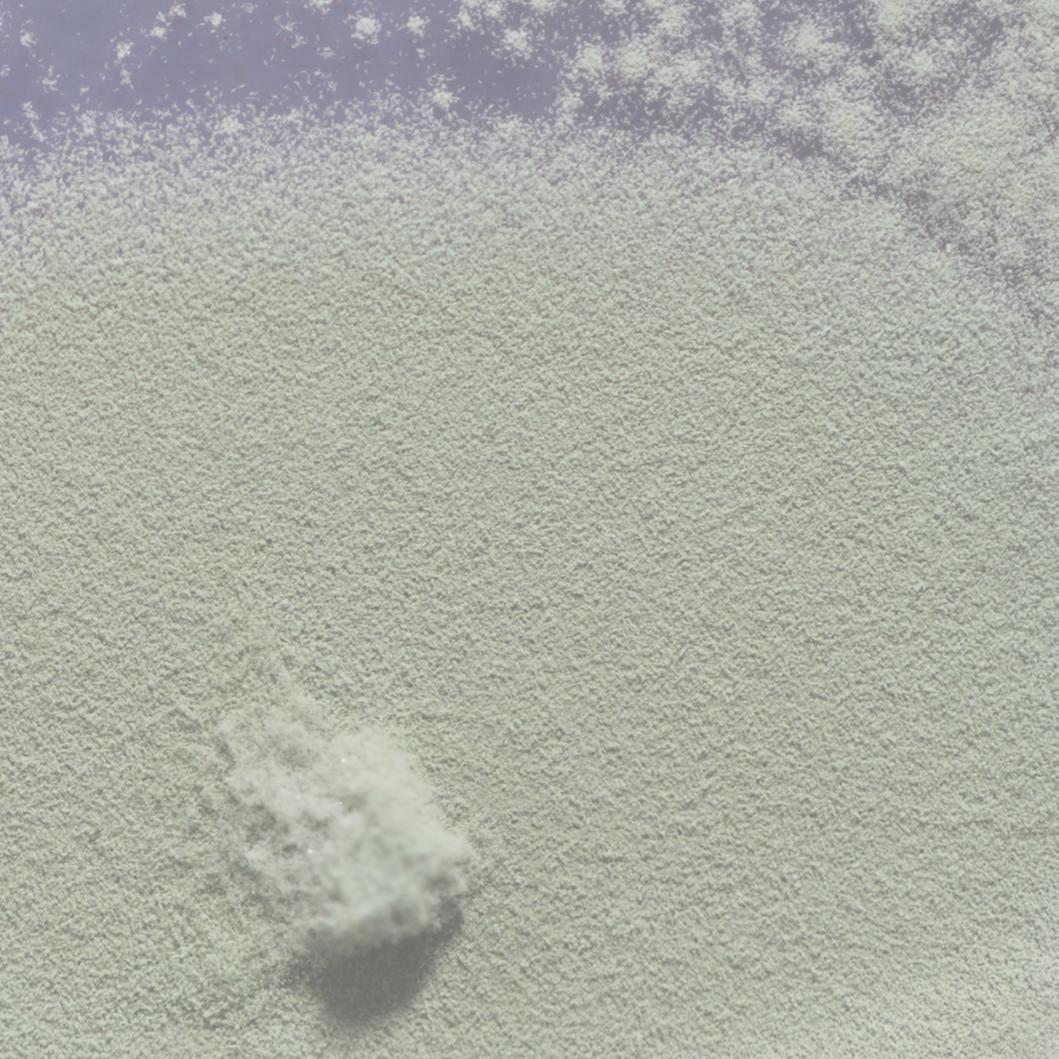
Nigrospora

O fungo *Nigrospora* é amplamente encontrado no ar, no solo, em material orgânico vegetal em decomposição, podendo causar algumas doenças em plantas e, talvez, no homem. Somente quatro espécies deste gênero são descritas. Quando cultivado em laboratório, *Nigrospora* cresce rapidamente produzindo colônias escuras e com aspecto cotonoso. Os conídios do fungo são bem característicos, tendo formato arrdondado, disposição solitária e coloração negra. Há inúmeros trabalhos relatando a produção de diferentes metabólitos antifúngicos e antivirais por *Nigrospora*, sendo de interesse os estudos para se avaliar a capacidade de degradação de compostos tóxicos no processo de biorremediação por este fungo.

The fungus Nigrospora is widely found in the air, in the soil, in decaying organic plant material, and can cause some diseases in plants and, perhaps, in humans. Only four species of this genus are described. When grown in the laboratory, Nigrospora grows rapidly producing dark, cottony colonies. Conidia are very characteristic of the fungus, rounded, solitary and black. There are countless studies reporting the production of different antifungal and antiviral metabolites by Nigrospora. Studies to evaluate the capacity of degradation of toxic compounds by this fungus in bioremediation are of great interest.

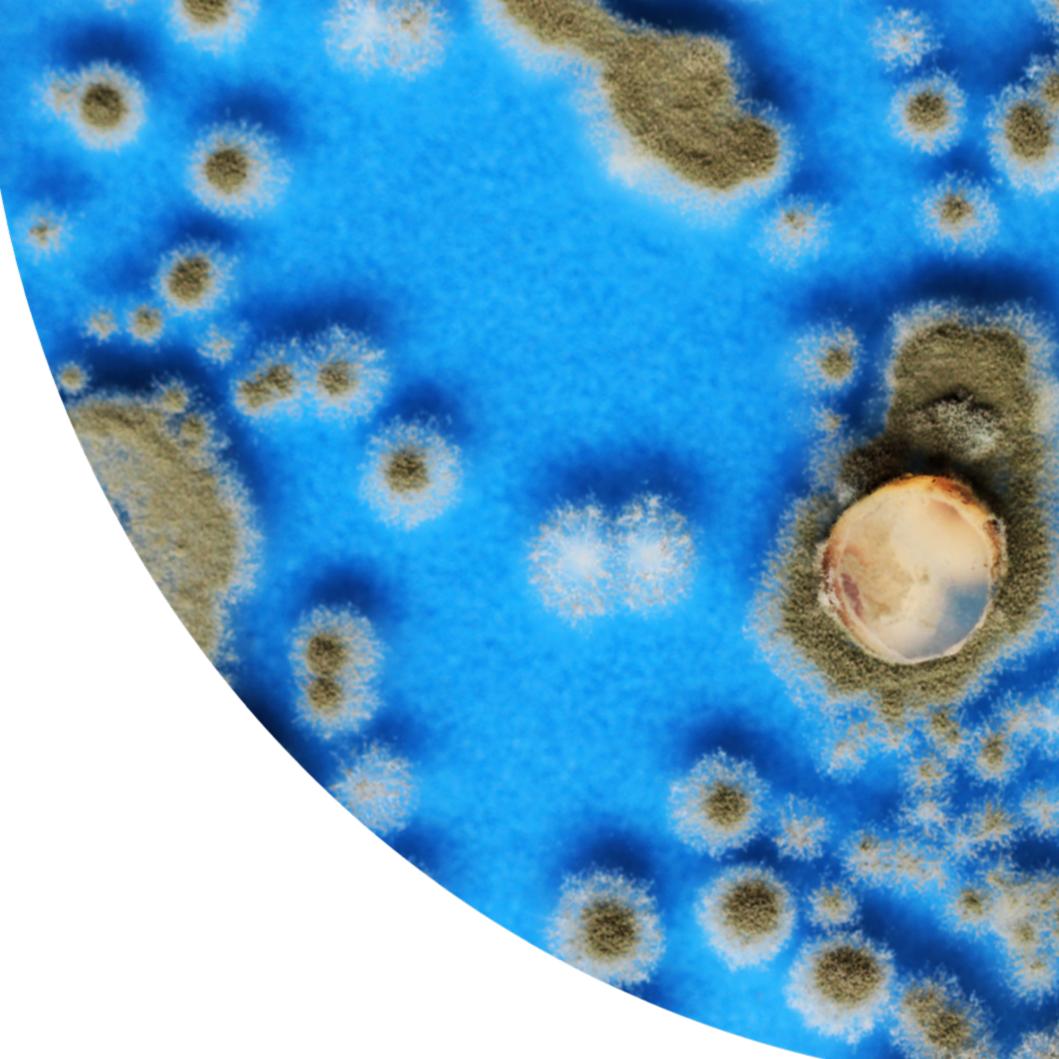
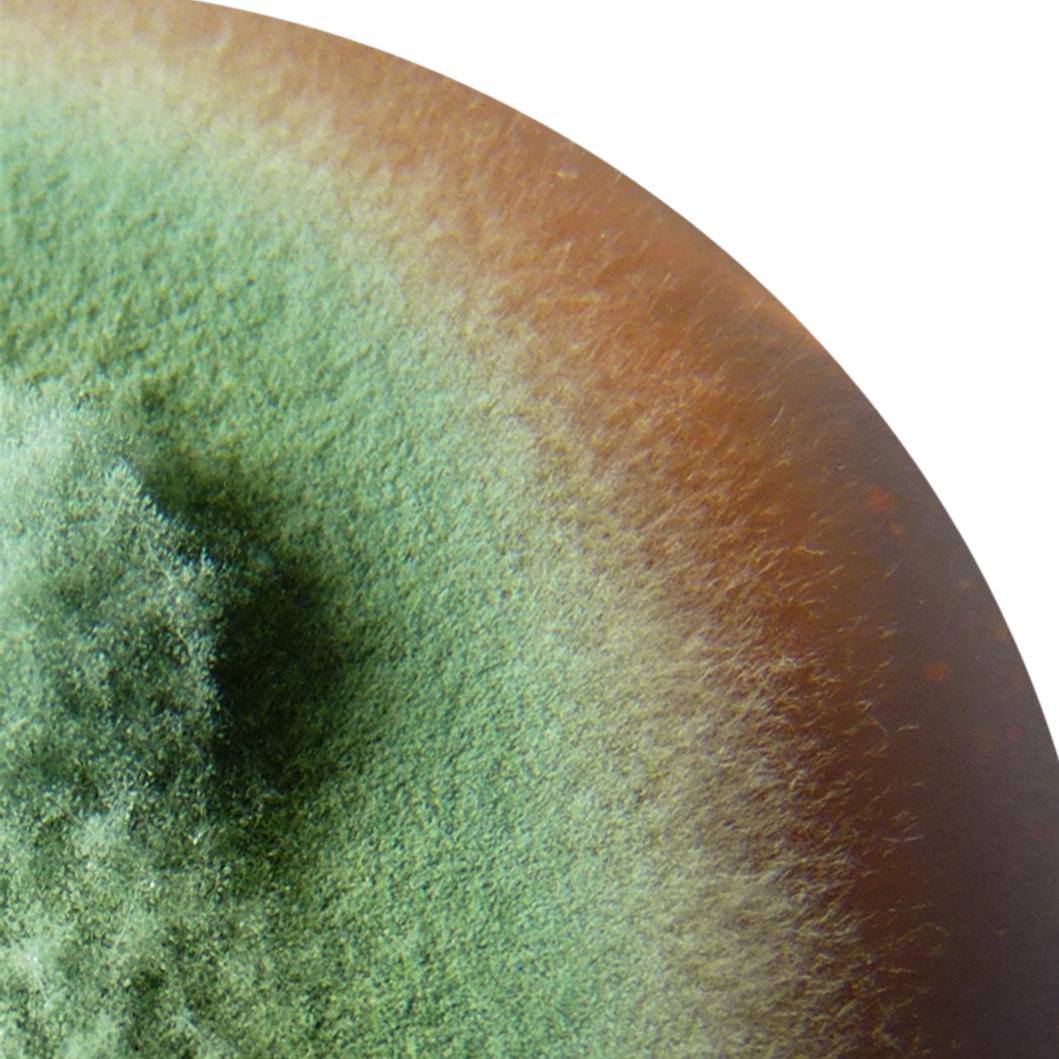
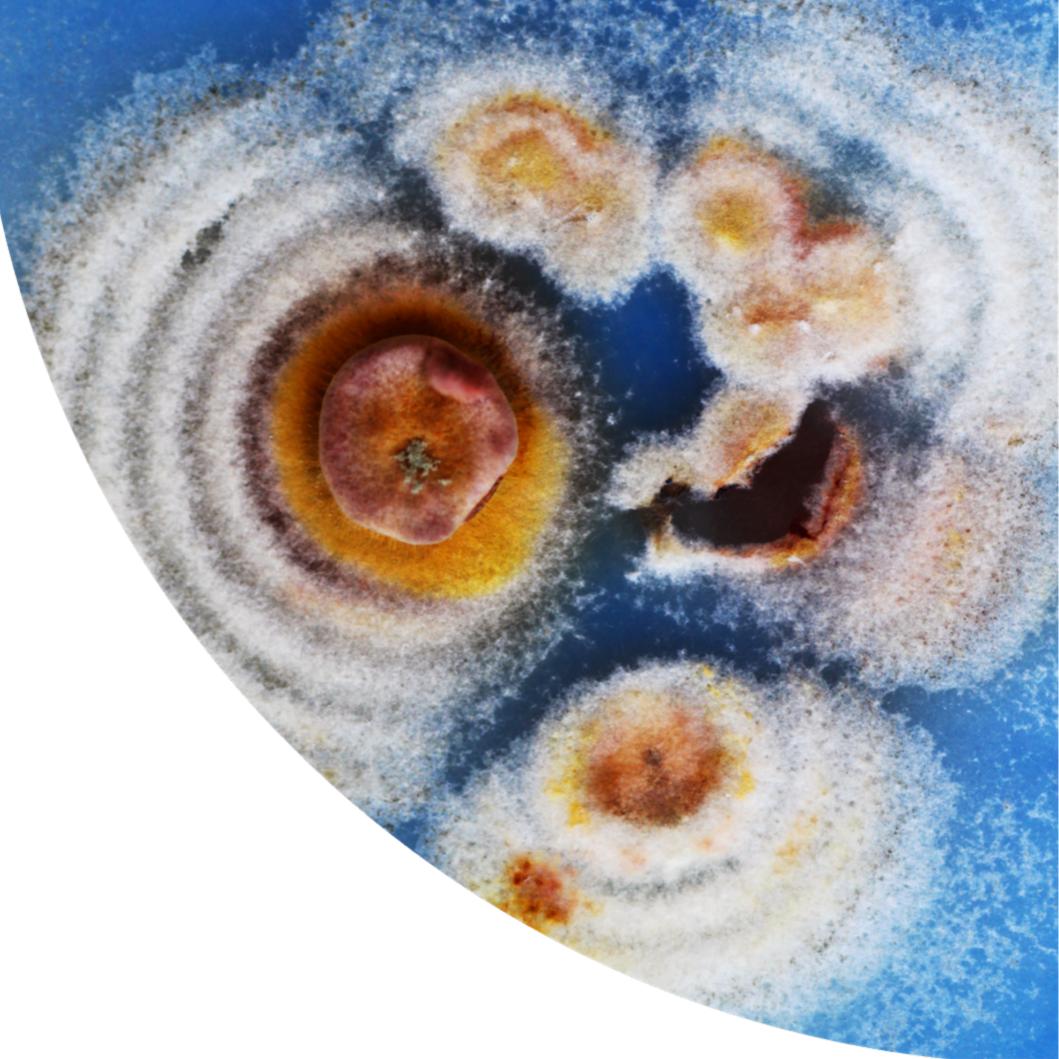
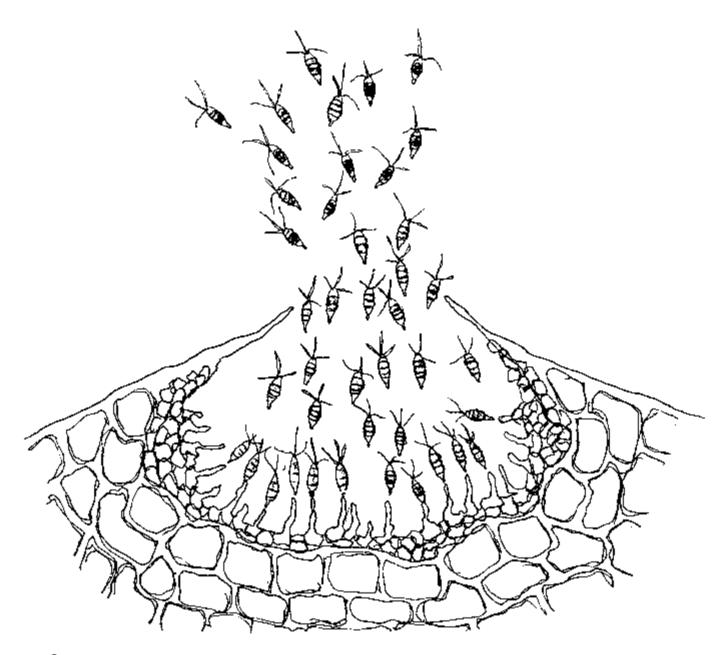
Amarelinha da praia
Stigmaphyllon paralias A. Juss.

Penicillium Link

"Thallus e floccis caespitosis, septatis, simplicibus aut ramosis, fertilibus erectis apice penicillatis. Sporidia in apicibus penicillatis collecta."

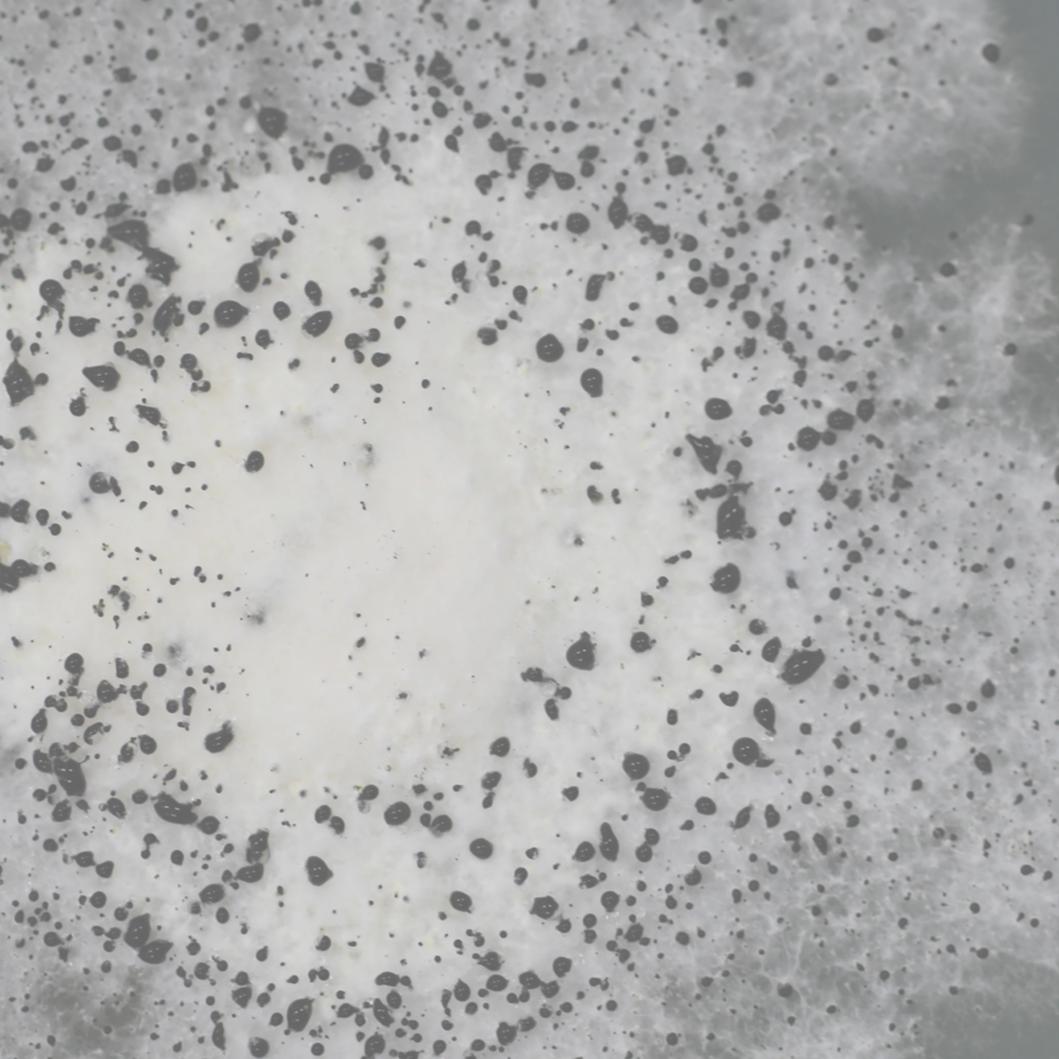
Johann Heinrich Friedrich Link, 1809

Penicillium

O fungo *Penicillium* é um dos mais importantes fungos estudados a partir de ambientes naturais, de alimentos e para produção de medicamentos. São usados na fabricação de antibióticos, na produção de queijos, conferindo sabores e odores aos mesmos. Podem também ocasionar doenças em animais, no homem e em plantas, tais como as podridões em frutos e infecções em sementes, bem como produzir micotoxinas. São conhecidos como bolores, tendo aproximadamente 250 espécies descritas. Tambem degradam obras de arte, maquinários e couro. Quando cultivados em laboratório, produzem colônias rasteiras e com coloração forte, sendo mais comuns as azuis, verdes e beges. Essa cor está diretamente relacionada a grande quantidade de minúsculos esporos produzidos em cadeia sobre as hifas. São produtores de inúmeras moléculas e enzimas que apresentam potencial para uso na biorremediação de vários compostos tóxicos.

The fungus Penicillium is one of the most important fungi studied from natural environments, food and for the production of medicines. It is used in the manufacture of antibiotics, in the production of various cheeses, providing flavours and odours to them. They can also cause diseases in animals, man and plants, such as fruit rot, seed infections and mycotoxins. They are known as moulds, having approximately 250 described species. They degrade works of art, machinery and leather. When cultivated in the laboratory, they produce thin colonies with lstrong colors as blue, green and beige the most common ones. The color is directly related to the large number of tiny spores produced in chains on the hyphae. They are producers of numerous molecules and enzymes that have the potential for use in bioremediation of various toxic compounds.

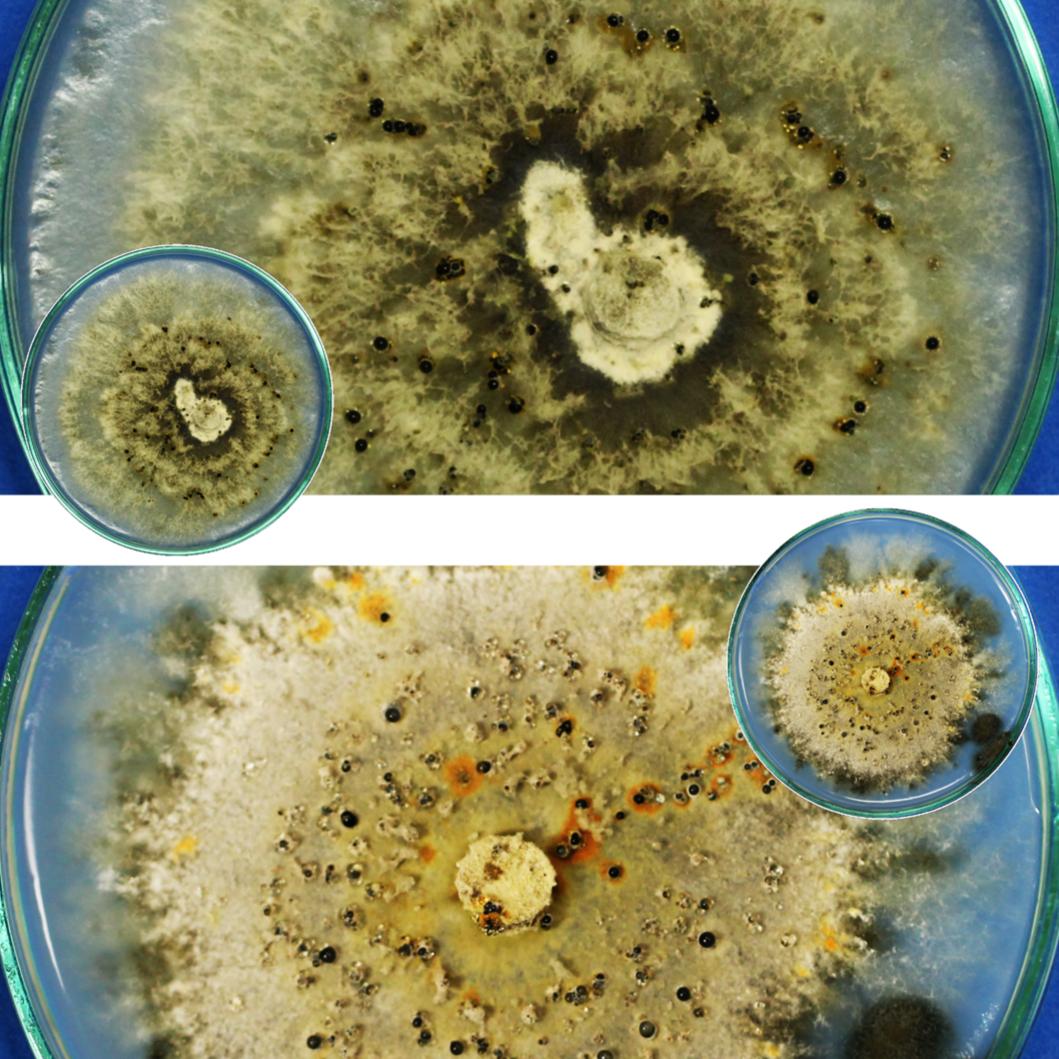
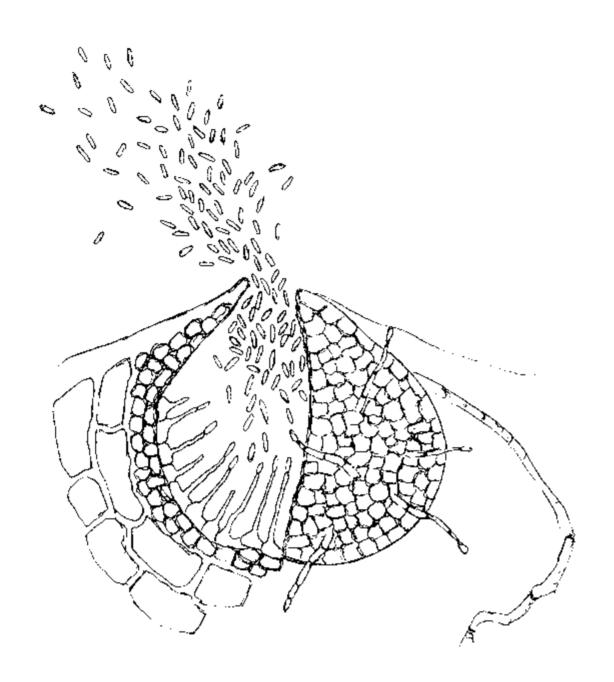
Cipó sangue
Paullinia weinmanniifolia Mart.

Pestalotiopsis Steyaert

> *"Mycelium immersed, branched, septate, hyaline to pale brown. Conidiomata acervular, epidermal to subepidermal, separate or confluent, formed of brown, thin-walled textura angularis. ... Conidia fusiform, straight or slightly curved, 4 euseptate; basal cell hyaline. truncate, with an endogenous, cellular, simple or rarely branched appendage..."*

René Léopold Alix Ghislain Jules Steyært, 1949

Pestalotiopsis

O fungo *Pestalotiopsis* pode viver como saprófita, causar doenças em plantas ou viver dentro das mesmas como endofíticos, sem causar doenças. Pode colonizar sementes, folhas, frutos, ramos ou o solo. Quando cultivado em laboratório, *Pestalotiopsis* apresenta crescimento rápido formando micélio cotonoso, na maioria das vezes, com ramificações concêntricas. Na superfície da colônia surgem pontuações pretas brilhosas e viscosas, uma massa mucilaginosa característica do fungo. Nessa mucilagem encontram-se os esporos com formato fusiforme, septos e células centrais mais escuras que as dos polos. Apresenta em uma das extremidades, três ornamentos em média que se assemelham a flagelos. Tem grande potencial na degradação de poliuretano e de outros compostos, sendo de interesse para estudos em biorremediação.

Pestalotiopsis can live as saprophytes, cause diseases in plants or live within them as endophytes, without causing disease. It can colonize seeds, leaves, fruits, branches or soil. When grown in the laboratory, Pestalotiopsis presents rapid growth forming cottonous mycelium, most of the time, with concentric branches. Glossy and viscous black spots appear on the surface of the colony, a mucilaginous mass characteristic of the fungus. In this mucilage are found the fusiform-shaped spores, septa and central cells darker than the poles. It has on one end three ornaments, on average, that resemble flagella. It has great potential in the degradation of polyurethane and other compounds and is of interest for studies in bioremediation.

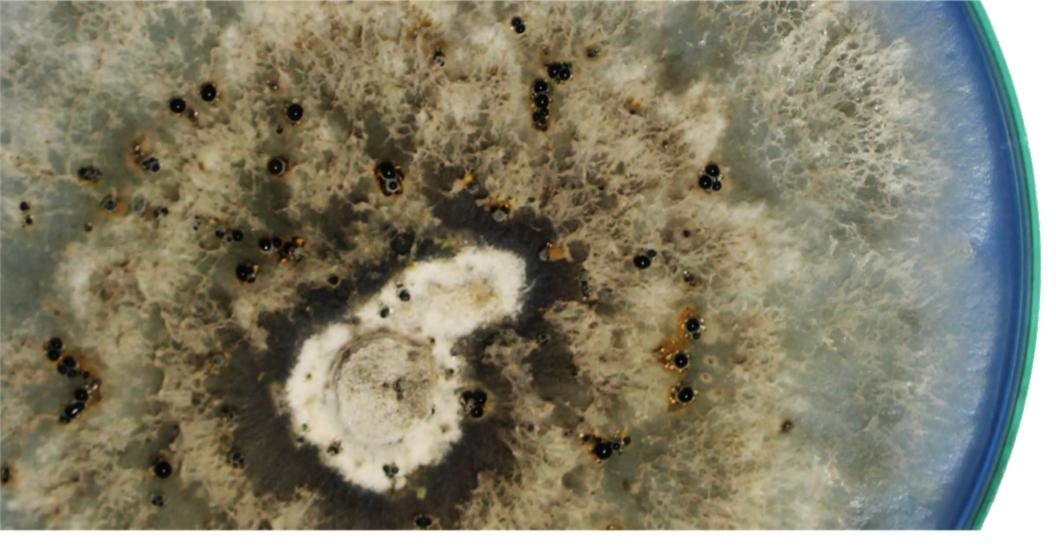
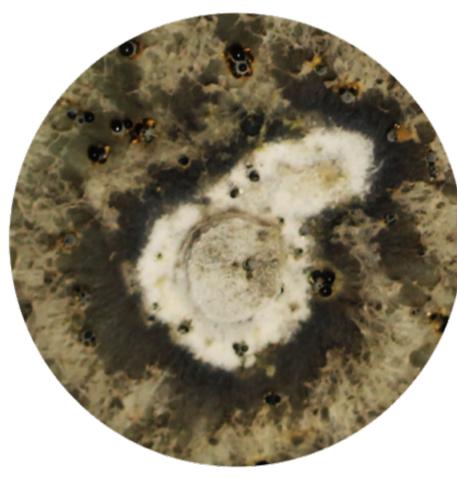
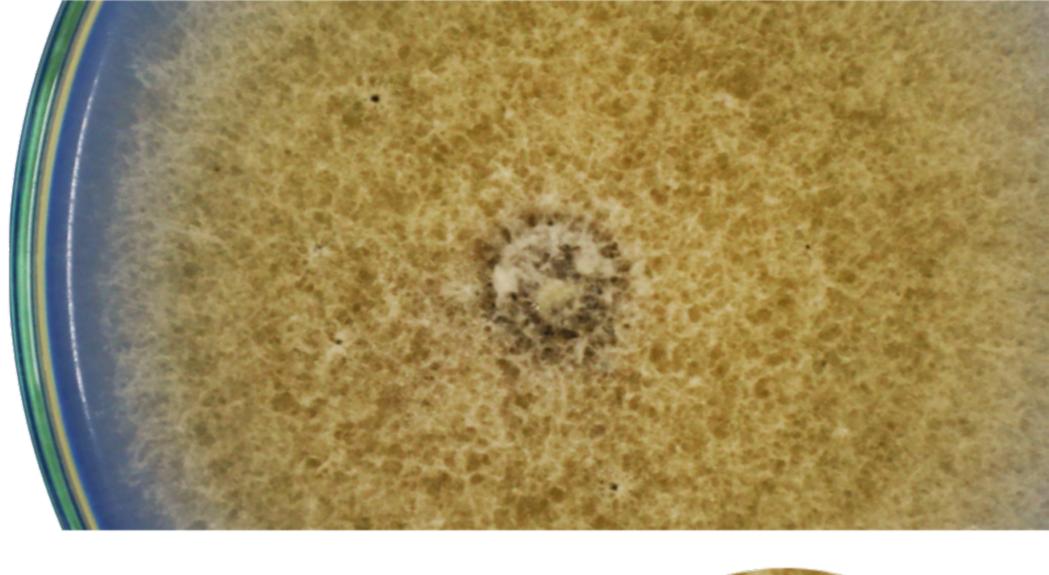
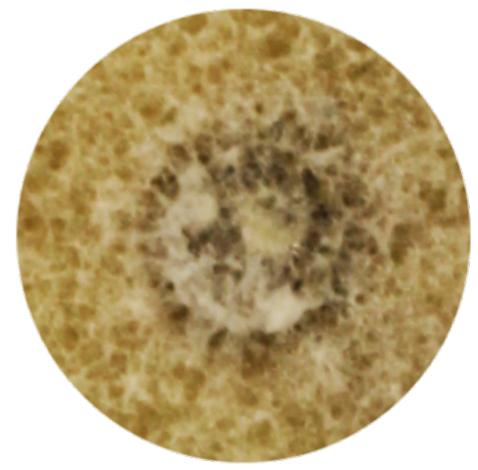
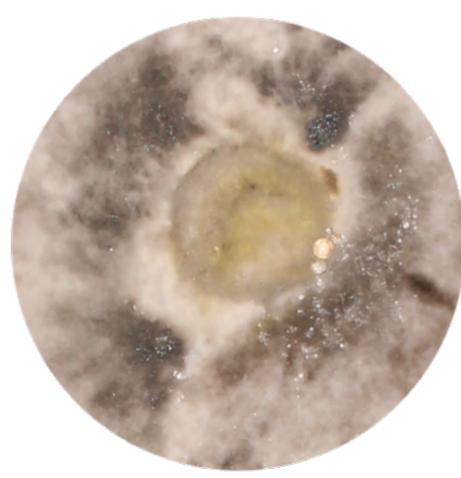
Cipó sangue
Paullinia weinmanniifolia Mart.

Phoma Sacc.

> *"Uterus magis clausus, induratus. Rec. partialia includentia. … perithecium clausum, ostiolatum, intus nucleo subthecigero. …"*

Pier Andrea Saccardo, 1880

O fungo *Phoma* é conhecido por ser sapróﬁta ou causar doenças em plantas, como a podridão seca em beterraba, batata doce e inúmeras outras culturas. Também produz lesões em folhas, frutos, brotações e mudas de várias espécies vegetais. Quando *Phoma* é cultivado em laboratório apresenta colônia de coloração palha a marrom, formando estromas separados ou agregados na superfície do meio de cultura. Esporos muito pequenos são produzidos dentro desses estromas. O fungo é conhecido também por ser uma rica fonte de metabólitos secundários contra fungos fitopatogênicos, bactérias e células tumorais. Há relatos de sua utilização em estudos de biorremediação.

The fungus Phoma is known to be saprophytic or to cause disease in plants, such as dry rot in beets, sweet potatoes and numerous other crops. It also produces lesions on leaves, fruits, sprouts and seedlings of various plant species. When Phoma is grown in the laboratory it presents straw-to-brown colony forming separate or aggregated stromas on the surface of the culture medium. Very small spores are produced within this stroma. The fungus is also known to be a rich source of secondary metabolites against phytopathogenic fungi, bacteria and tumor cells. There are reports of its use in bioremediation studies.

Feijão da praia
Sophora tomentosa L.

Phomopsis (Sacc.) Sacc.

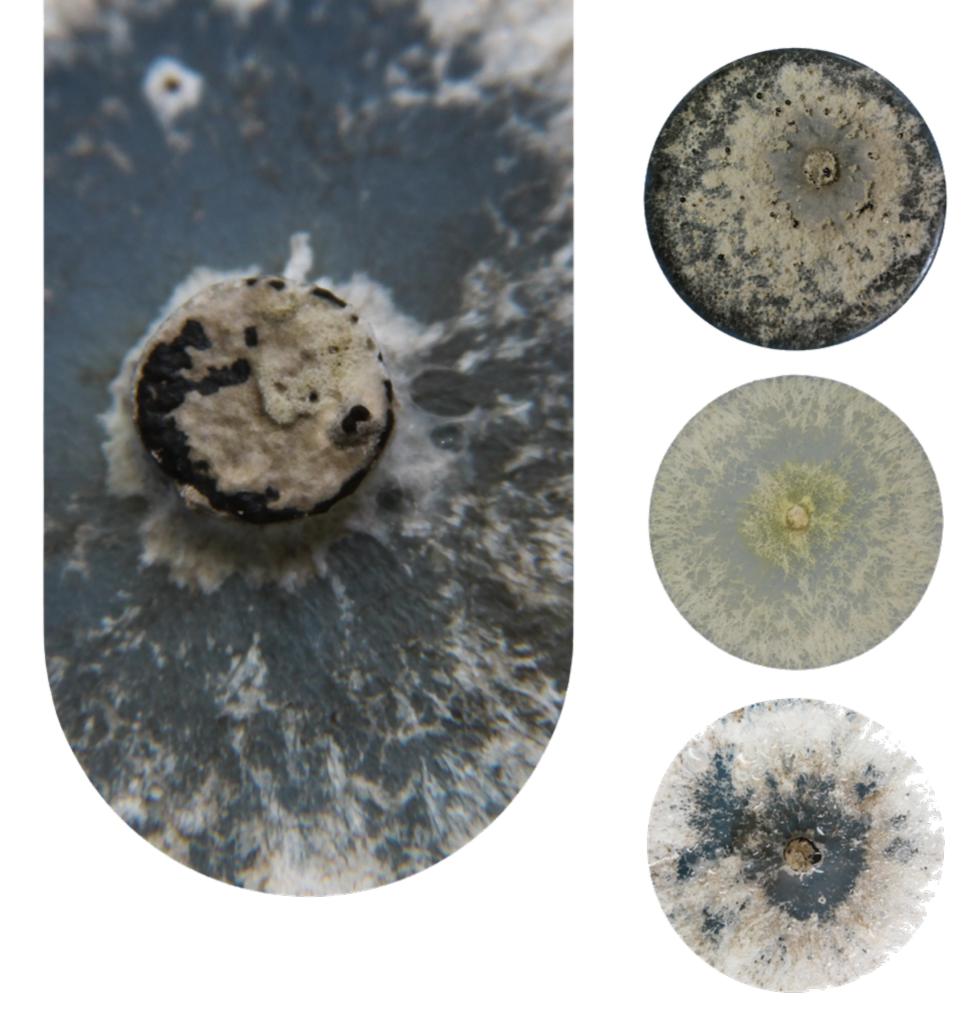
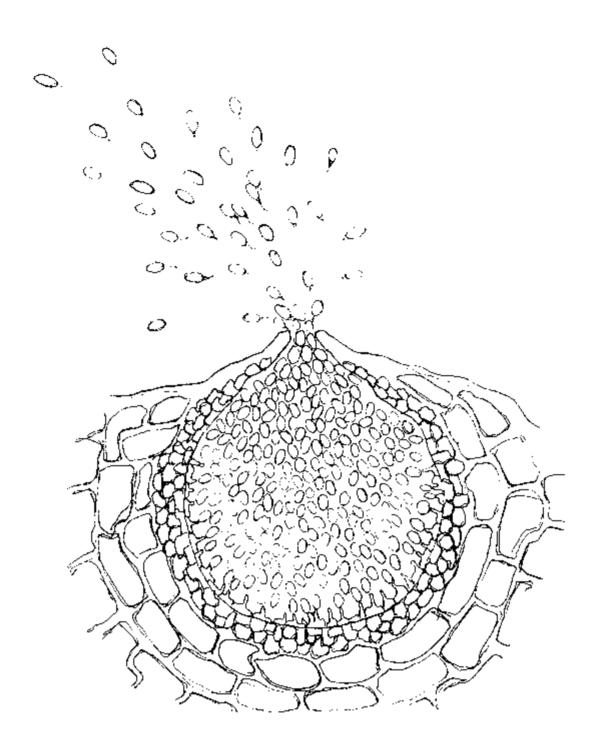
"Pycnidia subcutanea, plus minus erupentia, globoso-depressa, saepe longitudinaliter olblonga, non raro supra latiuscule a perta nec regulariter ostiolata, nigricantia, gregaria. Sporulae fusoideo-oblongae, rarius ellipsoideae, typice 2-guttulatae…."

Pier Andrea Saccardo, 1905

Phomopsis

O fungo *Phomopsis* é conhecido por causar doenças em plantas, produzindo lesões em folhas, frutos, brotações e mudas, contribuindo com significativa perda econômica para algumas culturas, como a uva e a soja. Quando *Phomopsis* é cultivado em laboratório apresenta colônia de coloração palha a marrom, formando estromas agregados na superfície do meio de cultura. Os esporos, que são de duas diferentes formas, sendo uma delas arredondada a ovalada, bem minúscula, e a outra filiforme são produzidos dentro desses estromas. A presença deste esporo filiforme é o que diferencia *Phomopsis* do gênero *Phoma*, sendo também conhecido por ser uma rica fonte de metabólitos secundários contra fungos fitopatogênicos, bactérias e células tumorais.

Phomopsis fungus is known to cause diseases in plants, causing lesions in leaves, fruits, shoots and seedlings, contributing with the significant economic loss for some crops like grapes and soybean. When Phomopsis is grown in the laboratory it presents straw-to-brown colony forming aggregated stromas on the surface of the culture medium. The spores are produced, within these stroma, presenting two different forms, one is rounded to oval, very tiny, and the other is filiform. The presence of this filiform spore is what differentiates Phomopsis from the genus Phoma and is also known to be a rich source of secondary metabolites against phytopathogenic fungi, bacteria and tumor cells.

Pitanga
Eugenia uniflora L.

Phyllosticta Pers.

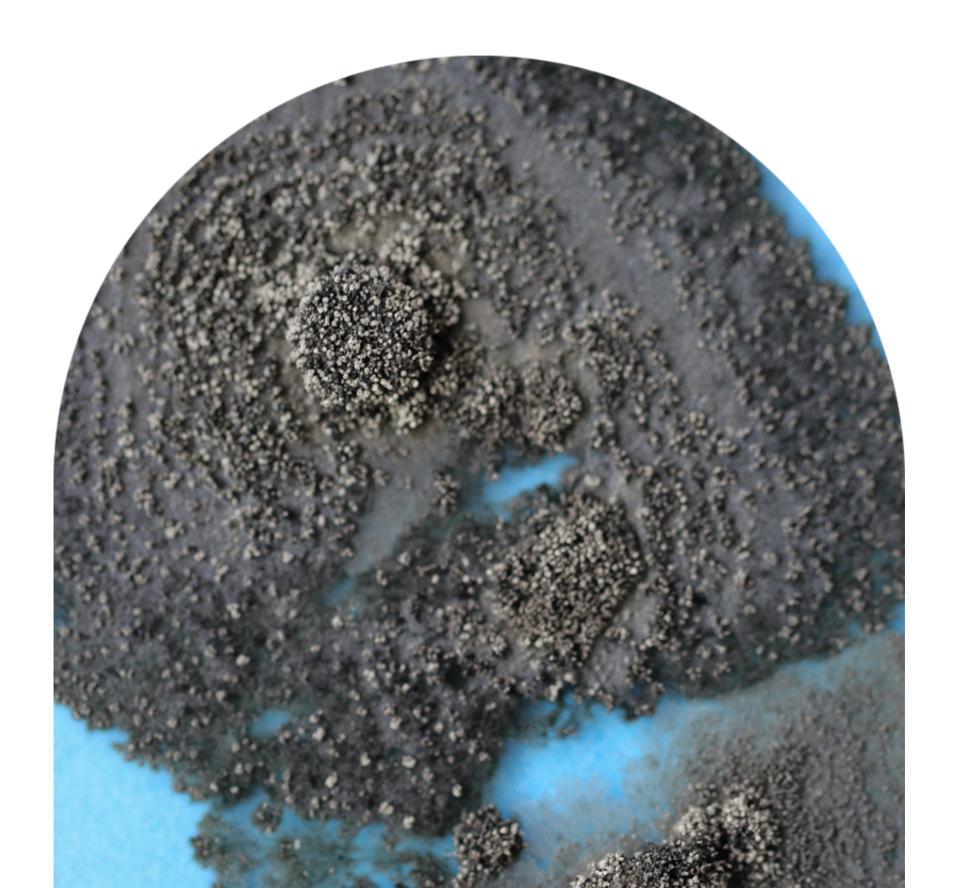
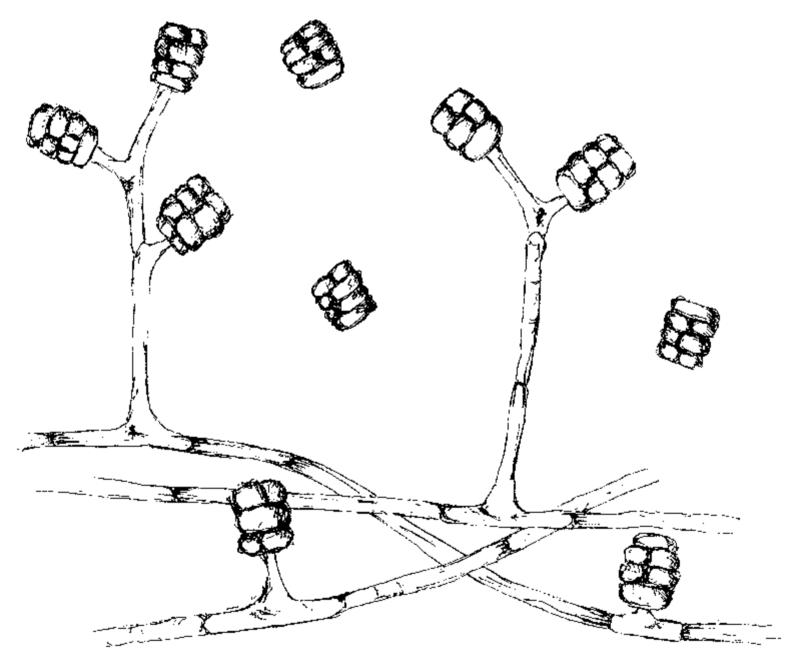
> *"…Enfin les petits globules qui paraissent comme des points noirs, au milieu d'une tache plus ou moins orbiculaire, sur les feuilles don't nous avons parlé ci-dessus, et que M. Decandolle a réunis comme des. variétés de son Sphœria lichenoïdes, sont probablement d'une nature différente de celle des autres,sphérules; mais vu leur extrême petitesse, il est difficile de s'en assurer avec évidence. En attendant, on pourrait donner à ce groupe, ou sous-genre fle nom de Phyllosticta".*

Christiaan Hendrik Persoon, 1818

Phyllosticta

O fungo *Phyllosticta* é um importante patógeno de plantas, infectando as folhas, frutos e ramos. É responsável por inúmeras doenças que ocasionam perdas significativas na cultura de citros, uva e banana. Também são encontradas espécies endofíticas e saprofíticas. Em laboratório o fungo cresce formando uma superfície dura, irregular, crespa, acinzentada a negra onde são produzidos os esporos dentro de picnídios. Os esporos são hialinos e apresentam um apêndice bem discreto em um dos lados, quando observados ao microscópio. Há relatos de espécies de *Phyllosticta* serem eficientes na degradação de compostos tóxicos do ambiente e no controle biológico de pragas.

Phyllosticta fungus is an important plant pathogen, infecting leaves, fruits and branches. It is responsible for numerous diseases that cause significant losses in plantations of grape and banana. It may have endophytic and saprophytic species. In the laboratory, the fungus grows to form a hard, irregular, curly, greyish-black surface where the spores are produced inside pycnidia. The spores are hyaline and have a very discrete appendix on one side when viewed under a microscope. Phyllosticta species have been reported to be efficient in the degradation of toxic compounds in the environment and in the biological control of pests.

Flor roxa, orelha-de- onça
Tibouchina clavata (Pers.) Wurdack.

Stemphylium Wallr.

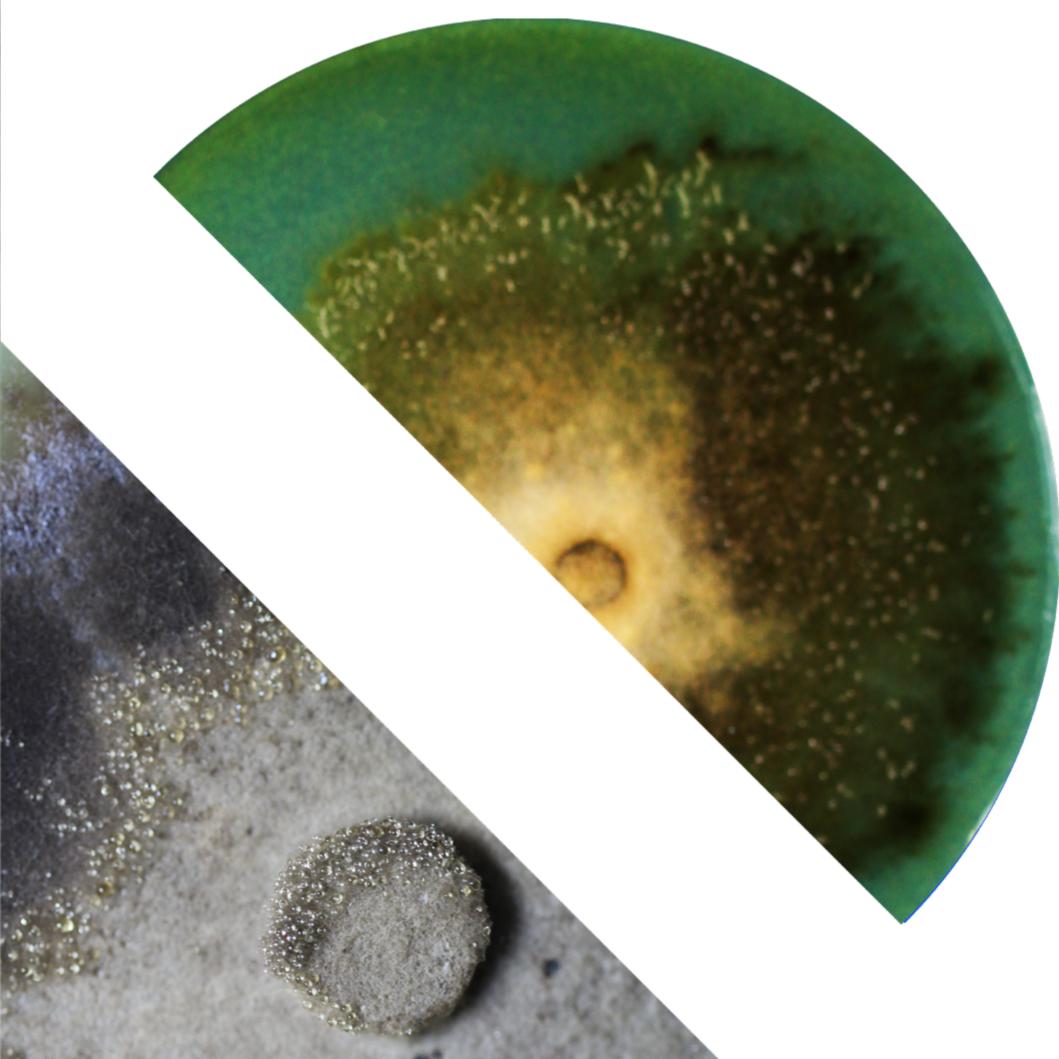
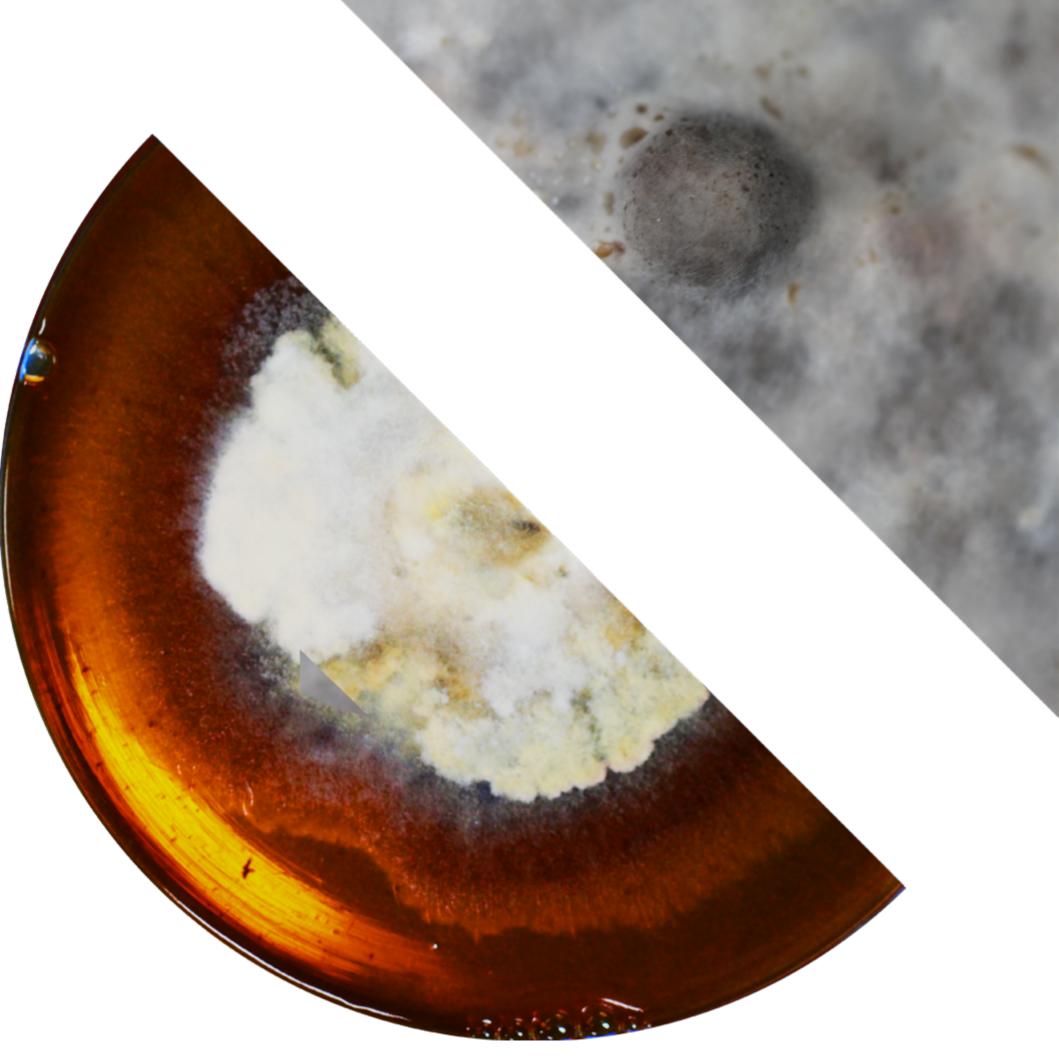
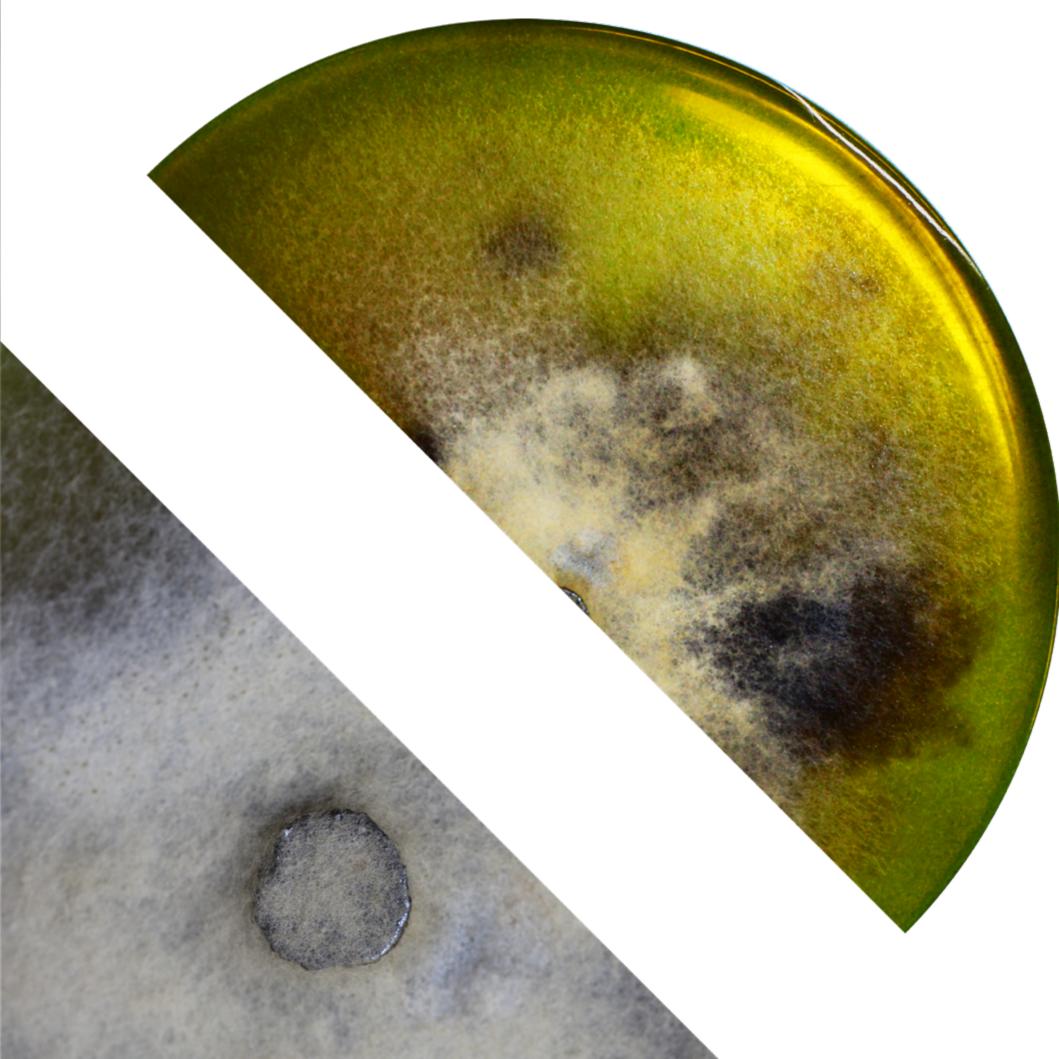
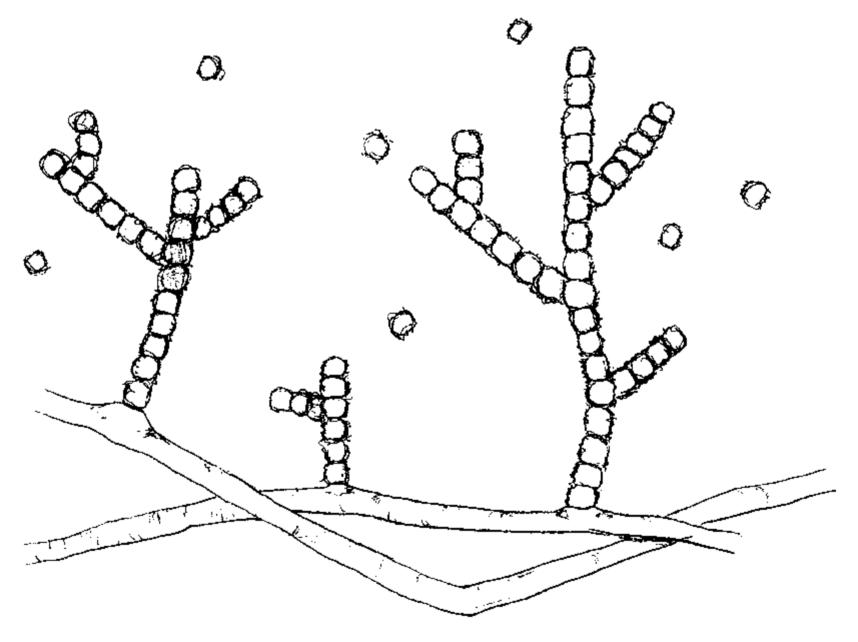
"Hyphae simplicissimae breves articulatae nodulosae, vertice incrassato sporidium ovatum subangulatum longitudinaliter transversimque septatum, veluti multiloculare sustinentes".

Karl Friedrich Wilhelm Wallroth, 1833

Stemphylium

O fungo *Stemphylium* apresenta cerca de 55 espécies que são encontradas no solo ou associadas a restos de plantas. Sua principal importância tem sido pelo caráter patogênico para inúmeras espécies vegetais, causado doenças e reduzindo a produção das culturas agrícolas, por meio de manchas foliares, queimas e desfolha. Quando cultivado em laboratório, a colônia apresenta-se aveludada, com coloração escura, variando do cinza ao preto. Os esporos são solitários, com septos transversais e longitudinais e as extremidades apresentam-se achatadas ou levemente arredondadas. Há relatos sobre a produção de metabólitos por este fungo.

The fungus Stemphylium has about 55 species that are found in the soil or associated with plant remains. Its main importance has been related to its pathogenicity for numerous plant species, causing diseases and reducing the production of agricultural crops, generally producing leaf spots, burning and defoliation. When cultivated in the laboratory, the colony is velvety, with a dark colour, ranging from grey to black. The spores are solitary, with transverse and longitudinal septa and the extremities are flattened or slightly rounded. There are reports on the production of metabolites by this fungus.

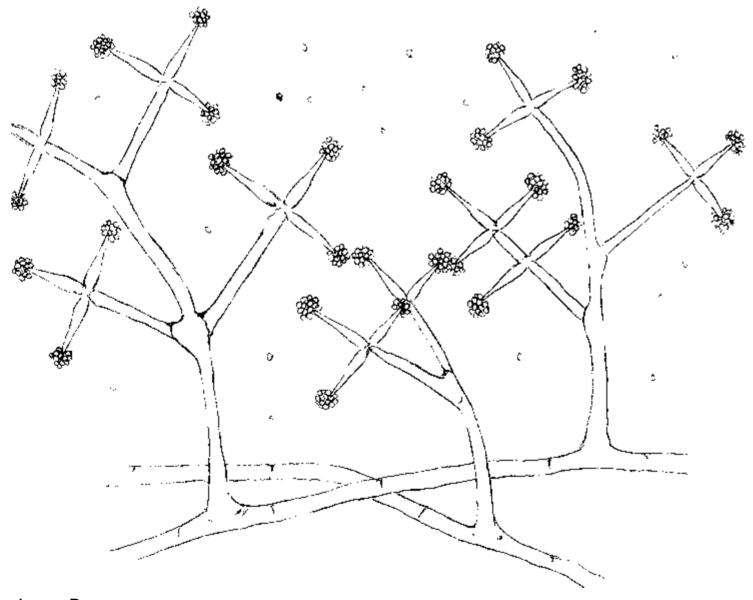
Cuité, cuia de árvore
Crescentia cujete L.

Torula Pers.

"Filis simplicibus articulatis indeterminate effusis, mucidis.

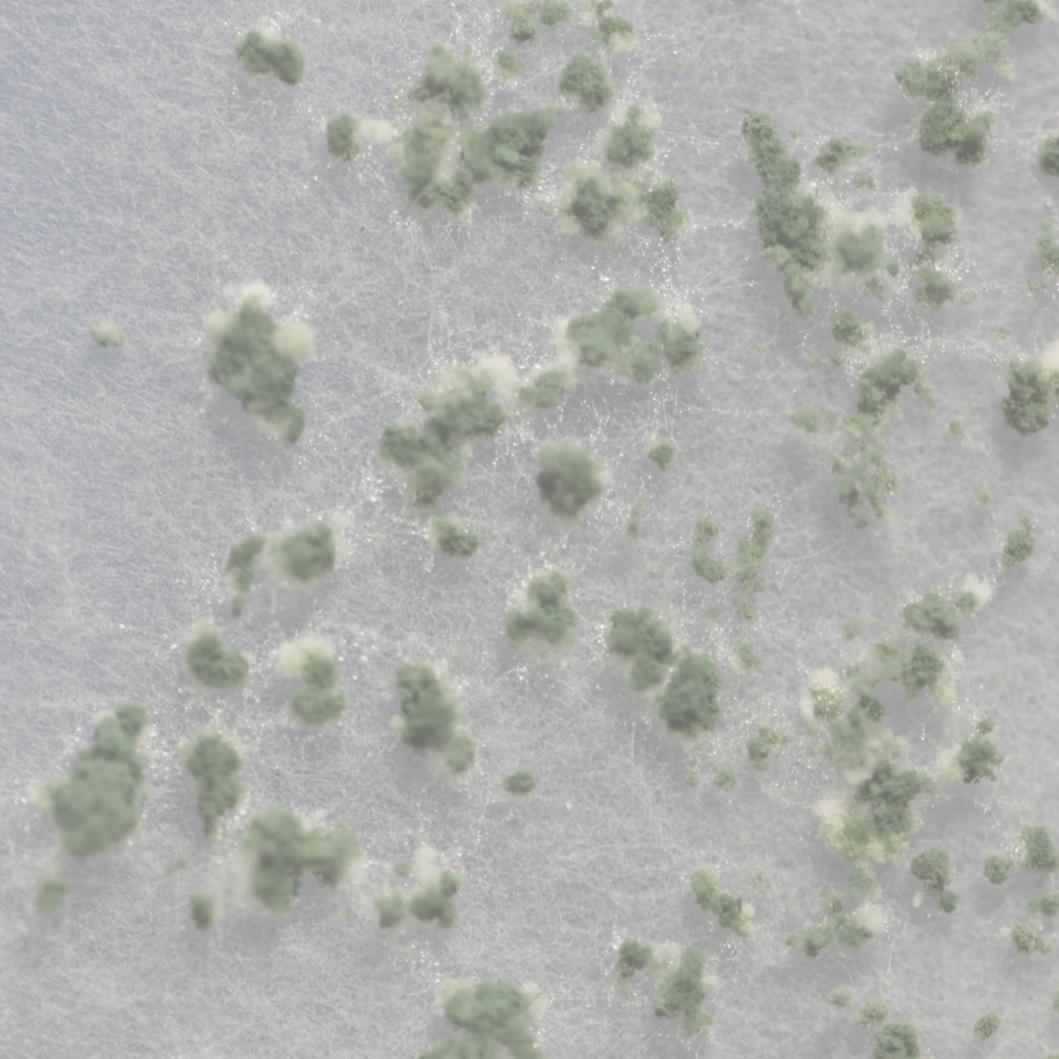
Christiaan Hendrik Persoon, 1795

O fungo *Torula* apresenta sete ou mais espécies conhecidas e algumas delas são utilizadas como aromatizantes em alimentos processados. É rico em ácido gutâmico e pode ser utilizado em substituição ao glutamato monossódico na potencialização de sabor. Quando cultivado em laboratório apresenta colônia com coloração variando de castanha à preta, muitas vezes aveludada. Os esporos são formados em cadeias simples ou ramificadas, arredondados, elipsoides ou subsférico, marrom ou oliváceo marrom, liso ou verruculoso e com septos. Há relatos de espécies de *Torula* sendo utilizadas para o controle biológico de moscas e outros insetos, bem como na degradação de compostos tóxicos no solo (Biorremediação).

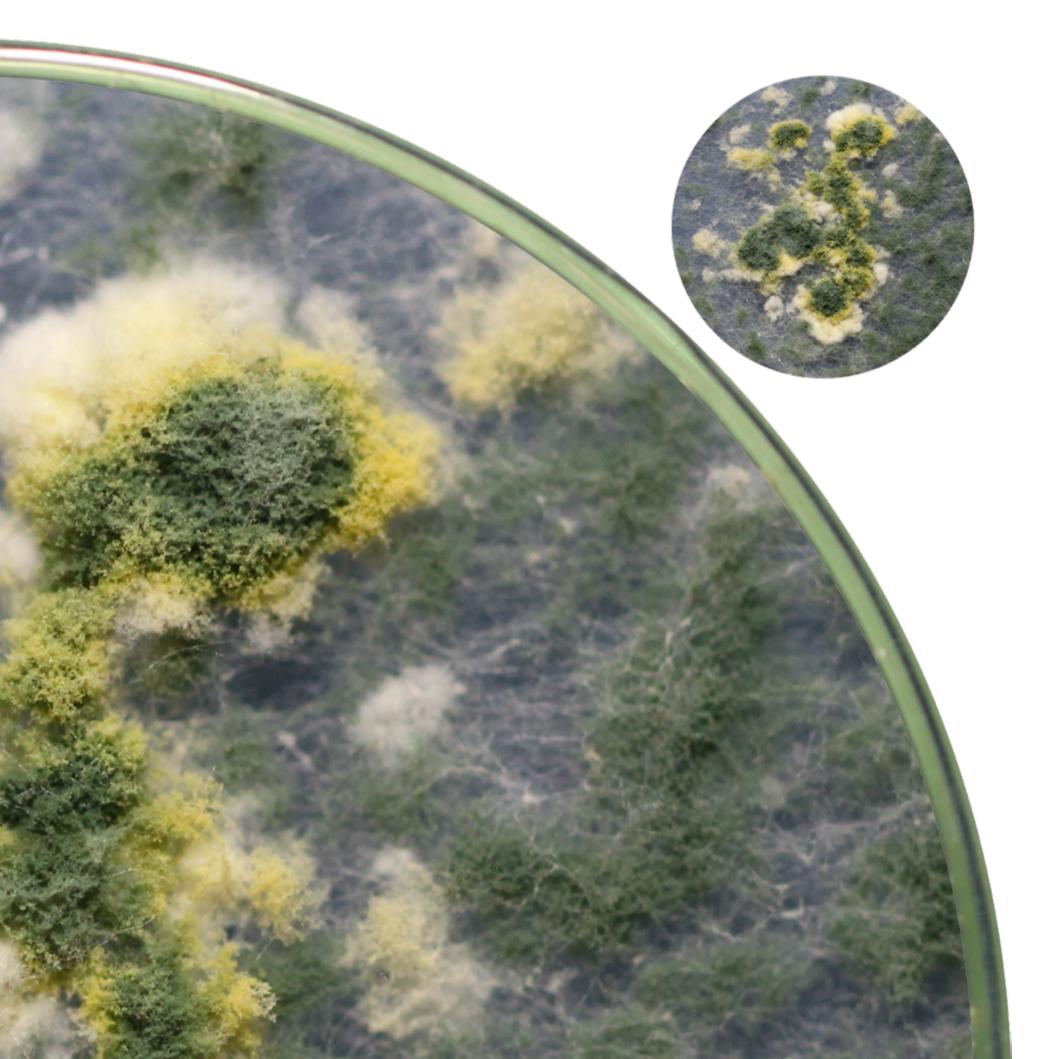
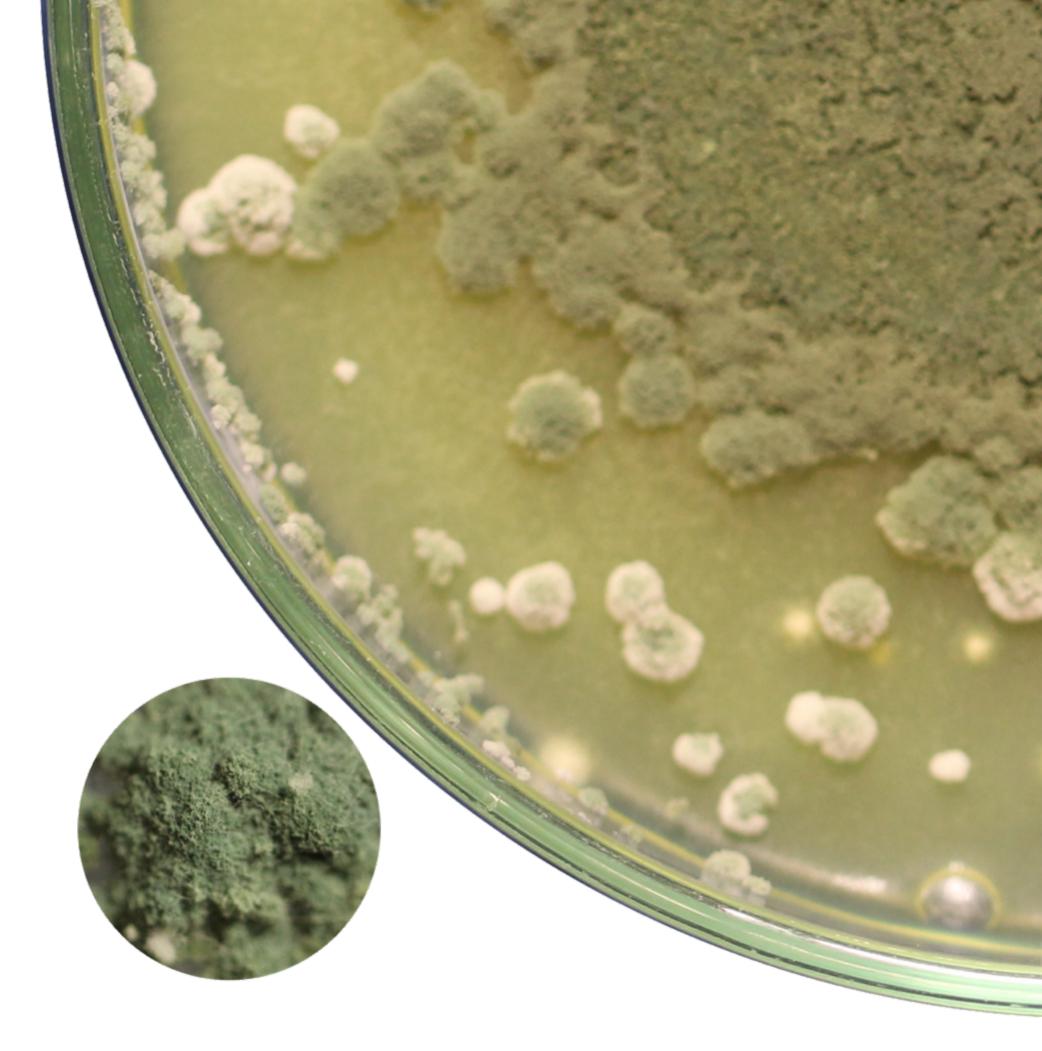
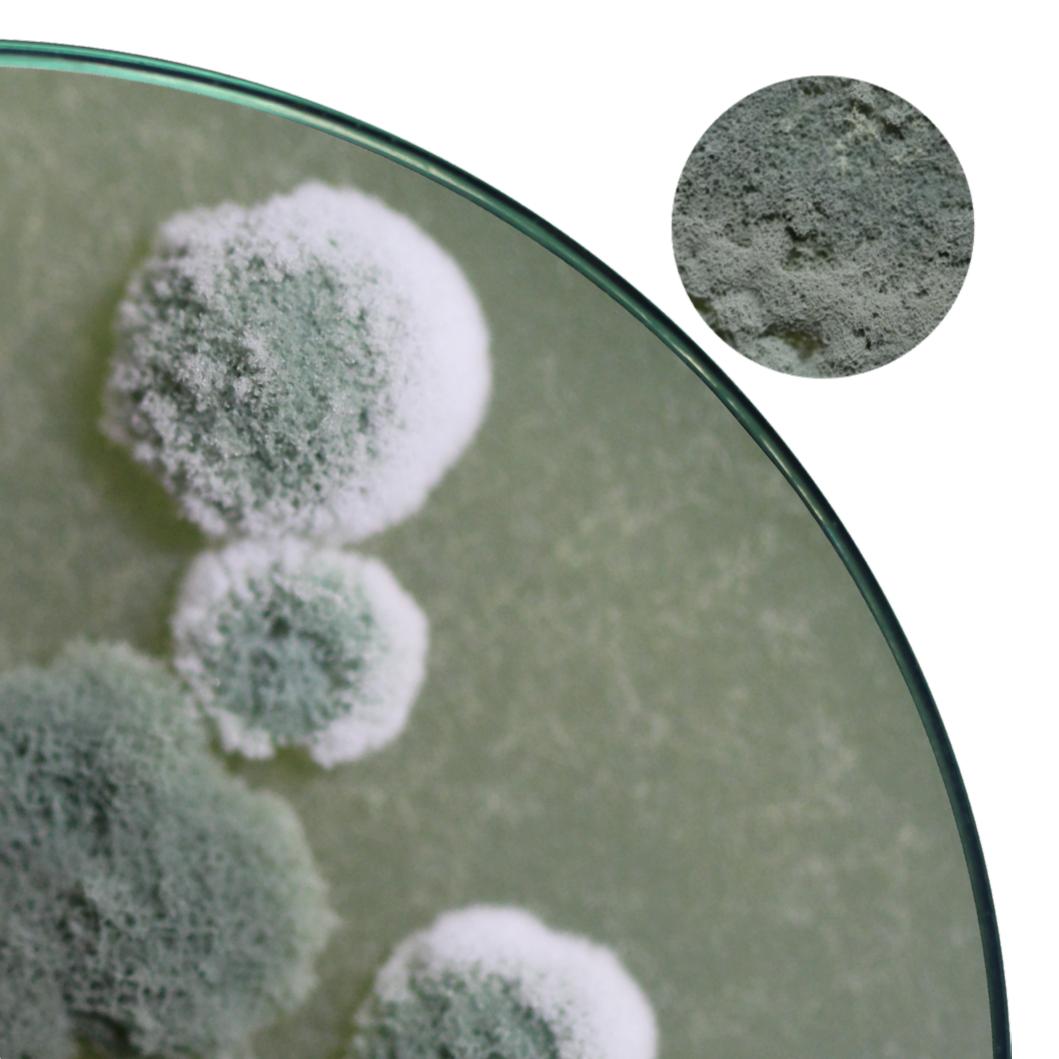
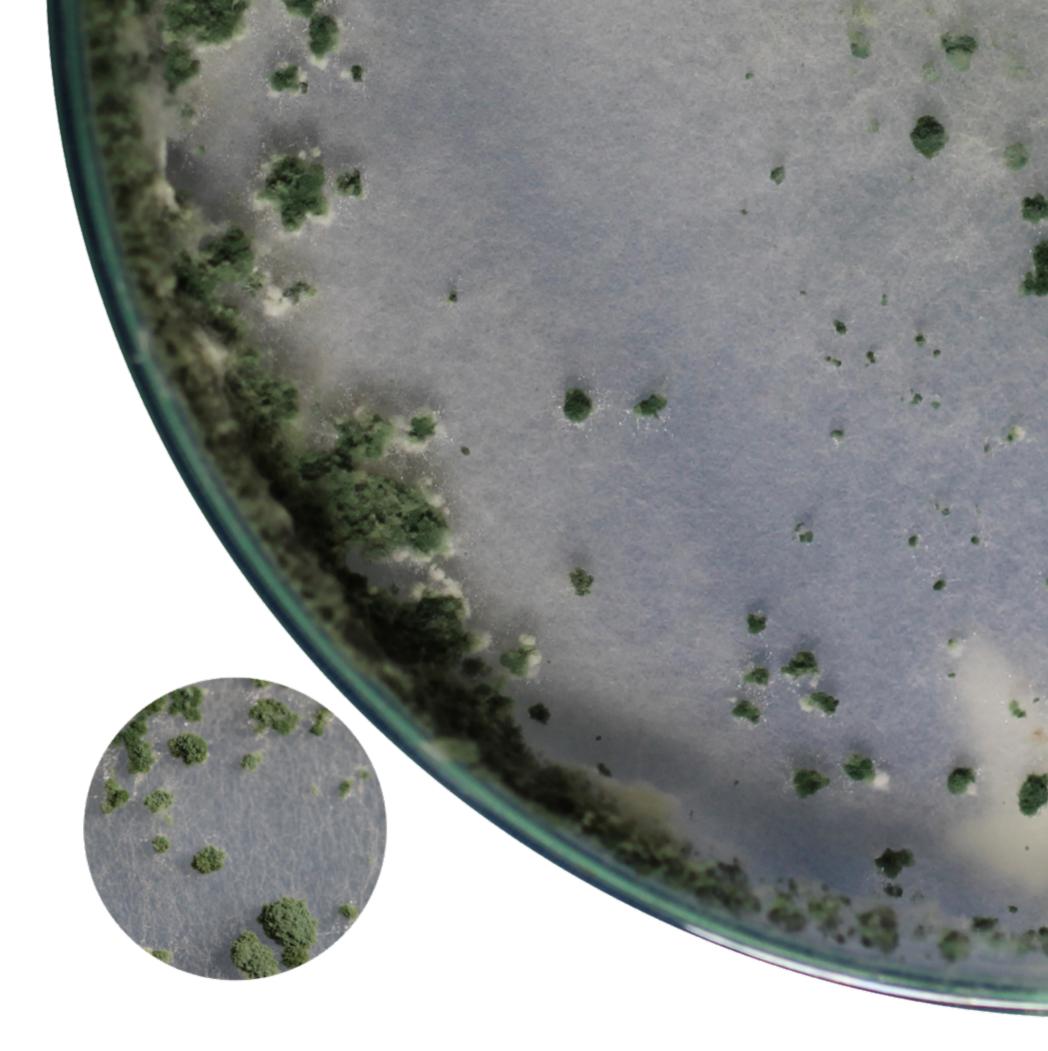
Torula has seven or more known species and some of them are used as flavourings in processed foods. It is rich in glutamic acid and can replace monosodium glutamate in flavouring enhancement. When cultivated in the laboratory it presents colony with colouration ranging from brown to black, often velvety with spores formed in simple or branched chains, rounded, ellipsoid or subspherical, brown or olivaceous brown, smooth or verrucose and with septa. There are reports of Torula species being used for the biological control of flies and other insects, as well as the degradation of toxic compounds in the soil (Bioremediation).

Alternantera-da-praia, periquito-da-praia
Alternanthera maritima (Mart.) A. St.-Hil.

Trichoderma Pers.

> *"Pulvere farináceo tegmine tomentoso cincto." ... "Peridium indeterminatum, subrotundum, e floccis ramosis septatis implexis laxe contextum, baud discretum, demum in medio evanescens. Sporidia minuta, sicca, in disco conglobata. Vegetatio floccosa; flocci saepe inter sporidia intrant."*

Christiaan Hendrik Persoon, 1794

Trichoderma

O fungo *Trichoderma* é amplamente distribuído em solos florestais e agrícolas, de regiões tropicais e de clima temperado. Também é encontrado em simbiose com as plantas, como endofítico ou colonizando madeira. Têm-se especial interesse nesse fungo por apresentar capacidade de controlar patógenos de plantas, promover o crescimento vegetal e induzir a resistência das mesmas. São relatadas cerca de 100 espécies de *Trichoderma* e, quando cultivado em laboratório, apresenta colônia com círculos concêntricos. Inicialmente, a coloração é clara, tornando-se esverdeada em várias tonalidades com o passar do tempo. Em função da grande quantidade de esporos arredondados e aglomerados produzidos sobre as hifas. Também podem exalar odores adocicados ou semelhantes ao de coco e produzir compostos usados na indústria alimentícia e farmacêutica.

The fungus Trichoderma is widely distributed in forest or agricultural soils from tropical and temperate regions. It is also found in symbiosis with plants, as endophytic and colonizing wood. A special interest in this fungus is its ability to control plant pathogens, promote plant growth and induce plant resistance. About 100 species of Trichoderma are reported and, when cultivated in the laboratory, present a colony with concentric circles, initially clear, becoming greenish in several tonalities over the days, due to the large amount of rounded and agglomerated spores that the fungus produces on the hyphae. They may also exude sweet or coconut-like odors and produce compounds used in the food and pharmaceutical industry.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS CAPÍTULO 1

(1) SAMPAIO, T.F. **O tupi na geografia nacional**, 4ª ed. Salvador: Câmara Municipal, 1955.

(2) SOFFIATI, A. Em torno da Vila da Rainha. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio de Janeiro,** nº. 18, ano 18. Rio de Janeiro: IHGRJ, 2011.

(3) LÉRY, J. **Viagem à terra do Brasil.** Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1961.

(4) SILVA, A.M. **Diccionario de língua portuguesa,** 2 vols. (fac-simile da 2ª edição. 1813). Rio de Janeiro: Litho-Typographia Fluminense, 1922.

(5) TEIXEIRA, L. (provavelmente). **Roteiro de todos os sinais na costa do Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1968.

(6) SOUSA, G.S. **Tratado descriptivo do Brasil em 1587**, 3ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938.

(7) KNIVET, A. **Vária fortuna e estranhos fados de Anthony Knivet.** São Paulo: Brasiliense, 1947.

(8) ALBERNAZ, J.T. **Capitania de Pero de Góis e Capitania do Espírito Santo (manuscritos aquarelados).** In: MATTAR, K.C. Mapas do descobrimento (catálogo da exposição). Rio de Janeiro: Centro Cultural Banco do Brasil, 2000.

(9) ESCRITURA DE CONTRATO entre os Procuradores de Sua Majestade e Gil de Góis sobre a Capitania de Cabo Frio, Estado do Brasil. **Revista Trimensal do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, tomo LVI, parte I. Rio de Janeiro: Companhia Tipográfica do Brasil, 1893.

(10) GABRIEL, A.H.D., LUZ, M. (Orgs.).; FREITAS, Carlos Roberto B.; SANTOS, F.V., KNAUS, P., SOFFIATI, A. (notas explicativas) e GOMES, M.A. **Roteiro dos Sete Capitães.** Macaé: Funemac Livros, 2012.

(11) FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

(12) ANÔNIMO. **Mapa do norte fluminense e sul do Espírito Santo.** Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional/Seção de Iconografia, s/d, cód. 4-6-8.

(13) VASCONCELOS, S. **Vida do venerável padre José de Anchieta**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943.

(14) PALMA, A.M. Representação sobre os meios de promover a povoação e desenvolvimento dos campos de Goitacazes em 1657. **Revista Trimestral do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico do Brasil**, Tomo XLVII, parte I. Rio de Janeiro: H. Laemmert & C, 1884.

(15) LAMEGO, A.R. **O homem e o brejo,** 1ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Conselho Nacional de Geografia, 1945.

(16) LAMEGO, A.R. **O Homem e o Brejo**, 2ª ed. Rio de Janeiro: Lidador, 1974.

(17) LEÃO, M.V. **Mapa representado a Capitania do Rio de Janeiro**,1767.

(18) LAVRADIO, M. Relatório entregando o governo a Luiz de Vasconcellos e Sousa, que o sucedeu no Vice-Reinado". **Revista Trimensal de História e Geografia ou Jornal do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, nº 16, tomo IV, 2ª ed. Rio de Janeiro: Tip. de João Ignacio da Silva, 1863.

(19) LAVRADIO, M. Relação que acompanha o Relatório entregando o Governo a Luiz de Vasconcellos e Souza, que o Sucedeu no Vice-Reinado. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro** tomo LXXVI, parte I. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1915.

(20) SOFFIATI, A. **Andanças de um militar ilustrado pela Capitania do Rio de Janeiro**. COUTO REIS, Manoel Martins do. Manuscritos de Manoel Martinz do Couto Reys 1785. Rio de Janeiro: Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, 1997.

(21) COUTO REIS, M.M. **Descrição Geográfica, Política e Cronográfica do Distrito dos Campos dos Goitacases, que por Ordem do Ilmo. e Exmo.** Senhor Luiz de Vasconcellos e Souza do Conselho de S. Majestade, Vice-Rei e Capitão General do Mar e Terra do Estado do Brasil se Escreveu para Servir de Explicação ao Mapa Topográfico do mesmo Terreno, que Debaixo da Dita Ordem se Levantou. Rio de Janeiro: ms. original, 1785.

(22) WIED-NEUWIED, M. **Viagem ao Brasil**. São Paulo: Edusp, 1989.

(23) CASAL, M.A. **Corografia brasílica**. São Paulo: Edusp, 1976.

(24) SAINT-HILAIRE, A. **Viagem pelo Distrito dos Diamantes e litoral do Brasil**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1974.

(25) SILVA, J.C. **Memória topográfica e histórica sobre os Campos dos Goitacases** (1ª ed.: 1819). Rio de Janeiro: Leuzinger, 1907.

(26) PIZARRO E ARAUJO, J.S.A. **Memórias históricas do Rio de Janeiro**, 3º vol., 2ª ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1945.

(27) SOUZA, A.M. **Viagens e observações de um brasileiro**, 3ª ed. Salvador: Instituto Histórico e Geográfico da Bahia, 2000.

(28) BELLEGARDE, H.L.N. **Relatório da 4ª seção de Obras Públicas da Província do Rio de Janeiro apresentado à respectiva diretoria em agosto de 1837**. Rio de Janeiro: Imprensa Americana de I.F. da Costa, 1837.

(29) TSCHUDI, J.J. **Viagem às Províncias do Rio de Janeiro e São Paulo.** Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1980.

(30) HARTT, C.F. **Geologia e Geografia física do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1941.

(31) NIEMEYER, C.J. et al. **Carta corográfica da Província do Rio de Janeiro coordenada e desenhada pelo engenheiro Pedro Taulois encarregado do Arquivo da Diretoria, sendo presidente da mesma o Brigadeiro João Paulo dos Santos Barreto.** Rio de Janeiro: seção de iconografia da Biblioteca Nacional, cód. ARC 13-4-18, 1839.

(32) L'ILE ADAM, V.J.V. **Carta topográfica e administrativa da Província do Rio de Janeiro e do Município Neutro erigida segundo os melhores mapas publicados até agora:** apresentando pela primeira vez os novos municípios: S. João, Capivari, Bonito, Saquarema e Estrela, as freguesias que foram criadas pela Assembleia Legislativa até setembro de 1846 e o canal quase acabado de Campos a Macaé. Rio de Janeiro: Litografia Imperial de Vr. Larée, 1846.

(33) BELLEGARDE. P.A., NIEMEYER, C.J. **Nova carta corográfica da Província do Rio de Janeiro, publicada às expensas de Eduardo Bensburg.** Rio de Janeiro: Litografia Imperial, 1865.

(34) COLTON, G.W e C.B. **Nova carta corográfica da Província do Rio de Janeiro**. Nova Iorque: Colton, 1866.

(35) CARVALHO, M.M. **Província do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, seção de iconografia, cód. 14-4-8, 1888.

(36) SILVA, M.R. **Lagoa Feia e suas dependências.** Petrópolis: Comissão de Estudos do Saneamento da Baixada do Estado do Rio de Janeiro, 1898.

(37) LAMEGO, A.R. **Geologia das quadrículas de Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xexé.** Boletim nº 154. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral/Divisão de Geologia e Mineralogia, 1955.

(38) DIAS, G.T.M. **O complexo deltaico do rio Paraíba do Sul.** IV Simpósio do Quaternário no Brasil (CTCQ/SBG), publ. esp. nº 2. Rio de Janeiro, 1981.

(39) AMADOR, E.S. **Lagunas fluminenses:** classificação com base na origem, idade e processos da evolução. Anais do 1º Seminário sobre Conservação de Recursos Pesqueiros. Rio de Janeiro: Sudepe, 1986.

(40) MARTIN, L. et al. **Evolução da Planície Costeira do Rio Paraíba do Sul (RJ) durante o Quaternário:** influência das flutuações do nível do mar. Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia. Rio de Janeiro, 1984.

(41) MARTIN, L. et al. **Gênese dos cordões litorâneos da parte central da costa brasileira.** LACERDA, Luiz Drude de et al. (orgs). Restingas: origem, estrutura, processos. Niterói: CEUFF, 1984.

(42) LACERDA, L.D. et al. (orgs). 1984. **Restingas: origem, estrutura, processos.** Niterói: CEUFF, 1984.

(43) MARTIN, L. et. al. **Geologia do Quaternário Costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.** Belo Horizonte: CPRM, 1997.

(44) ESTEVES. F.A. et al. **Pesquisas limnológicas em 14 lagoas do litoral do Estado do Rio de Janeiro.** LACERDA, Luiz Drude de et al. (orgs). Restingas: origem, estrutura, processos. Niterói: CEUFF, 1984.

(45) FALCÃO, M.M., MATTA, V. **Relação das lagoas do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Superintendência Estadual de Rios de Lagoas, 1995.

(46) SAMPAIO, A.J. **Fitogeografia do Brasil, 3ª edição revista e aumentada**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1945.

(47) ENGENHARIA GALLIOLI. **Baixada campista (Estado do Rio de Janeiro) - saneamento das várzeas nas margens do rio Paraíba do Sul a jusante de São Fidélis - Estudos e planejamentos das obras complementares.** Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Obras e Saneamento, 1969.

(48) UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. 1996. **Estudos ecológicos nas lagoas da região Norte Fluminense - relatório semestral.** Rio de Janeiro: UFRJ/Departamento de Ecologia/Laboratório de Limnologia, 1996.

(49) ESTEVES, F.A. (edit). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ).** Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Biologia/Departamento de Ecologia, 1998.

(50) SUZUKI, M.S. **Abertura da barra na lagoa de Grussaí, São João da Barra, RJ. Aspectos hidroquímicos, dinâmica da comunidade fitoplantônica e metabolismo.** Tese de doutorado. Campos dos Goitacases: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 1997.

(51) SAMPAIO, A.J. Um interessante fenômeno ecológico: avenidas naturais na vegetação do litoral. **Chácaras e Quintais.** Rio de Janeiro, 1915.

(52) SAMPAIO, A.J. Influência de ventos predominantes sobre a vegetação. **Chácaras e Quintais.** Rio de Janeiro, 1915.

(53) SAMPAIO, A.J. As saúvas no cômoro. **Chácaras e Quintais**. Rio de Janeiro, 1915.

(54) LAMEGO FILHO, A. **A planície do solar e da senzala.** Rio de Janeiro: Católica, 1934.

(55) LAMEGO, A.R. **O homem e a restinga.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Conselho Nacional de Geografia, 1946.

(56) LAMEGO, A.R. **O homem e a restinga.** Rio de Janeiro: Lidador, 1974.

(57) ARAUJO, D.S.D., HENRIQUES, Raimundo P.B. **Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro.** LACERDA, Luiz Drude de et al. (org.). Restingas: origem, estrutura, processos. Niterói: CEUFF, 1984.

(58) ARAUJO, D.S.D.; SCARANO, F.R.; KURTZ, B.C.; ZALUAR, H.L.T.; MONTEZUMA, R.C.M. e OLIVEIRA, R.C. **Comunidades vegetais do Parque Nacional de Restinga de Jurubatiba.** ESTEVES, F.A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé. Rio de Janeiro. NUPEM-UFRJ, 1998.

(59) MACIEL, N.C. **A fauna da restinga do Estado do Rio de Janeiro:** passado, presente e futuro. Proposta de preservação. LACERDA, L. D. et al. (orgs). Restingas: Origem, Estrutura, Processos. Niterói: CEUFF, 1984.

(60) CALLISTO, M. et al. **Macroinvertebrados bentônicos nas lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida.** ESTEVES, Francisco de Assis (edit). Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Biologia/Departamento de Ecologia, 1998.

(61) ALBERTONI, E.F. **Ocorrência de camarões peneídeos e paleomonídeos nas lagoas de Imboassica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus.** ESTEVES, Francisco de Assis (edit). Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ). UFRJ/Instituto de Biologia/Departamento de Ecologia, 1998.

(62) COLETIVO INTERDISCIPLINAR DE CONSULTORES LTDA. **Zoneamento agroecológico da restinga:** contribuição ao Plano Diretor de Ocupação - estudos do meio biótico. Quissamã: Prefeitura Municipal, 1994.

(63) REIS, R.A. et al. **Distribuição espacial da ictiofauna nas lagoas Cabiúnas e Comprida.** ESTEVES, Francisco de Assis (edit). Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Biologia/Departamento de Ecologia, 1998.

(64) FROTA, L.O.R., CARAMASCHI, É.P. **Aberturas artificiais da barra da lagoa Imboassica e seus efeitos sobre a fauna de peixes.** ESTEVES, Francisco de Assis (edit). Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Biologia/Departamento de Ecologia, 1998.

(65) ARAUJO, D.S.D., MACIEL, N.C. **Parecer Divea 2/FEEMA, sobre o Projeto de Lei nº 639/96.** Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 1996.

(66) CNFCN. **Proposta de criação de estação ecológica estadual no litoral do Norte Fluminense.** Campos dos Goitacases: Centro Norte Fluminense para Conservação da Natureza, 1992.

(67) CÂMARA MUNCIPAL DE SÃO JOÃO DA BARRA. **Projeto de criação da Área de Proteção Ambiental de Iquipari.** São João da Barra, 1998.

(68) INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.** Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro/Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Projetos Especiais, 1994.

(69) ASSUMPÇÃO, J., NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v.14, n.3, p.301-315. 2000.

(70) FREIRE, M.G.M., MUSSI-DIAS, V., SIQUEIRA, G.M.B., NASCIMENTO, D.F. **O Tempo e a Restinga/Time and Restinga.** 1. ed. Rio de Janeiro: RR Donnelley, v.1., 2015. 349p. Online version: https://issuu.com/otempoearestinga.

RFERÊNCIAS DO CAPÍTULO 2

(1) SOUSA, G.S. **Tratado descritivo do Brasil em 1587.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938.

(2) LUBATTI, M.R.S. **O folclore na vivência atual de Açu, Marreca e Quixaba (Campos, RJ).** São Paulo: Editorial Livramento, 1979.

(3) LAMEGO, A.R. **O homem e a restinga.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Conselho Nacional de Geografia, 1946.

(4) RODRIGUES, A. "Mocorongo e muxuango. **Boletim da Comissão Fluminense de Folclore**, nº VII. Niterói, agosto de 1973.

(5) CARVALHO, J.C.C. **"O coronel e o lobisomem"**, 9ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1972.

REFERÊNCIAS CAPÍTULO 3

(1) SMITH, M.L., BRUHN, J.N., ANDERSON, J.B. The fungus *Armillaria bulbosa* is among the largest and oldest living organisms. **Nature**, 356(2): 428-431. 1992.

(2) FLEMING, N. **The largest living thing on Earth is a humongous fungus.** 2014. Disponível em: http://www.bbc.com/earth/story/20141114-the-biggest-organism-in-the-world. Acesso em: 22 nov. 2017.

(3) MILLER, A.N., HEADS, S.W., CRANE, J.L., THOMAS, M.J., RUFFATTO, D.M., METHVEN, A.S. **The oldest fossil mushroom**. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Micologia. Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina. p. 270, 2016.

(4) URM - University Recife Mycologia. **Coleção de Culturas Micoteca.** Disponível em: http://www3.ufpe.br/micoteca/index.php?option=com_content&view=article&id=335&Itemid=228. Acesso em: 22 nov. 2017.

(5) ALEXOPOULOS, C.J., MIMS, C.W., BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. 4 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1996. 869p.

(6) BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H., AMORIM, L. (Eds). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 3 ed, vol 1. Ceres: São Paulo, SP. 1995. 919p.

(7) AMÓS. **Bíblia online:** profeta Amós, capítulo 1, versículo 4. Disponível em: https://www.bibliaonline.com.br/acf/am/4. Acesso em: 01 out. 2017.

(8) NATHAN, G. **The rogation ceremonies of late antique gaul: creation, transmission and the role of the Bishop**. 275-302. *In*: Thomsen, O. Classica et mediaevalia, v.49, 1998.

(9) MOURA, R.M. Relembrando Anton de Bary e sua obra fitopatológica. **Fitopatologia Brasileira**, 27:337-343. 2002.

(10) BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H. **História da fitopatologia**. cap. 1: 2-12. *In*: Bergamin Filho, A. Kimati, H. Amorim, L. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 3 ed, vol 1. Ceres: São Paulo, SP. 1995. 919p.

(11) MOREIRA, A.S., BRAZ-FILHO, R., MUSSI-DIAS, V.; VIEIRA, I. Chemistry and biological activity of *Ramalina* lichenized fungi. **Molecules**, 20: 8952-8987, 2015.

(12) WHITTAKER, R.H. New concepts of kingdoms of organisms: evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms. **Science**, 163: 150-160, 1969.

(13) KIRK, P.M., CANNON, P.F., MINTER, D.W., STALPERS, J.A. Ainsworth & Bisby's dictionary of the Fungi, 10th ed. CABI International, Wallingford. 2008. 771 p.

(14) FIDALGO, O. A história da micologia brasileira: Brasil Colônia. **Revista da SBHC**, Brasil (2): 47-51, 1985.

(15) STADEN, H. **Viagem ao Brasil**. Academia Brasileira, Rio de Janeiro. 1930. 186p.

(16) DE ACOSTA, P.J. **Historia natural y moral de las índias**. vol. 1 e 2. 1894. 878p.

(17) SALVADOR, V. **Historia do Brazil**. Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro. 1889. 261p.

(18) DILLEHAY, T.D., ROSSEN, J., ANDRES, T.C., WILLIAMS, D.E. Preceramic adoption of peanut, squash, and cotton in northern Peru. **Science**, 316(5833): 1890-1893, 2007.

(19) ALMEIDA, J.S.G., TEIXEIRA G.R.M. A educação no período colonial: o sentido da educação na dominação das almas. **Trilhas**, 1(2): 56-65, 2000.

(20) SCHWARCZ, L.M. **A longa viagem da biblioteca dos reis: do terremoto de Lisboa à independência do Brasil**. Companhia das Letras, São Paulo. 2002, 560p.

(21) ATALA, F. A história da "*flora fluminensis*" de Frei Vellozo. **Vellozia**, 1(1): 36-44, 1961.

(22) GOMES, L. **1808:** como uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a história de Portugal e do Brasil. São Paulo: Editora Planeta do Brasil. 2007, 408p.

(23) URBAN, I. **Vitae itineraque collectorum botanicorum, notae collaboratorum biographicae**. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A.G.; Urban, I. *Flora Brasiliensis*: enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. vol.1. 1840-1906, p. 1-212.

(24) MUNTEAL FILHO, O., MELO, M.F. **Minas Gerais e a história natural das colônias:** política colonial e cultura científica no século XVIII. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte. 2004, 336p.

(25) VELLOZO, J.M.C. **Flora fluminensis**. vol. 11. 1827, 162p.

(26) MARTIUS, C.F.P. von, EICHLER, A.G., URBAN, I. **Flora Brsailiensis:** enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. vol. 1. 1840-1906, p. 1-212.

(27) REHM, H. Exotische Ascomyceten. **Hedwigia**, 28(5): 295-303, 1889.

(28) PAZSCHKE, O. Erstes Verzeichniss der von E. Ule in der Jahren 1883-87 in Brasilien gesammelten Pilze. **Hedwigia**, 31(3): 93-114, 1892.

(29) HENNINGS, P. Beiträge zur Pilzflora Südamerikas I. Myxomycetes, Phycomycetes, Ustilagineae und Uredineae. **Hedwigia**, 35: 207-262, 1896.

(30) PAZSCHKE, O. II. Verzeichniss brasilianischer von E. Ule gesammelter Pilze. **Hedwigia**, 35: 50-55, 1896.

(31) DIETEL, P. Uredineae brasilienses a cl. E. Ule lectae. II. **Hedwigia**, 38: 248-259, 1899.

(32) SYDOW, H., SYDOW, P. Fungi novi brasilienses: a cl. Ule lecti. Bulletin L'Herbier Boissier, **Geneve**, I(II): 77-85, 1901.

(33) MUSSI-DIAS, V. **Fitopatologia no estado do Rio de Janeiro:** histórico, índice de doenças de plantas e 15 anos de atividades da clínica fitossanitária da UENF. Tese de Doutorado em Produção Vegetal. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. 2011. 283p.

(34) FREIRE, M.G.M., MUSSI-DIAS, V., SIQUEIRA, G.M.B., NASCIMENTO, D.F. **O Tempo e a Restinga/Time and Restinga**. 1. ed. Rio de Janeiro: RR Donnelley, v.1. 2015. 349p. Disponível em: https://issuu.com/otempoearestinga. Acesso em: 20 abr. 2017.

(35) COGLIATTI-CARVALHO, L., FREITAS, A.F.N., ROCHA, C. F.D., VAN SLUYS, M. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. 1. **Revta brasil. Bot.**, 24(1): 1-9, 2001.

(36) FONSECA-KRUEL, V.S., PEIXOTO, A.L., ARAUJO, D.S.D., SÁ, C.F.C., SILVA, W.L., FERREIRA, A.J. **Plantas úteis da restinga: o saber dos pescadores artesanais de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2006. 42p.

(37) OLIVEIRA-FILHO, A.T., FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, 32(4b): 793–810. 2000.

(38) ASSUMPÇÃO, J., NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.**, 14(3): 301-315. 2000.

(39) CAMPOS, R. **Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. 1. ed. Macaé/RJ: Íris Mídia, v.1. 2015, 195p.

(40) REIS, R.C.C. Palms (Arecaceae) from the restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**. 20(3): 501-512. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000300001, 2006.

(41) VAINER, A.G. **Conflitos ambientais em evidência na criação e manejo de um parque nacional:** o caso do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Trabalho publicado nos Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI, Fortaleza/CE, de 9 a 12 de Junho de 2010.

(42) MONTEZUMA, R.C.M., ARAUJO, D.S.D. Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. **Pesquisas Botânica**, 58: 157-176, 2007.

(43) LUZ, J.L., MANGOLIN, R., ESBÉRARD, C.E.L., BERGALLO, H.G. Morcegos (Chiroptera) capturados em lagoas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotrop**., 11(4): 161-168, 2011.

(44) GOMES, J.B.V., RESENDE, M., REZENDE, S.B., MENDONÇA, E.S. Solos de três áreas de restinga. I. Morfologia, caracterização e classificação. **Revista Agropecuária Brasileira**, 33(11): 1907-1919, 1998.

(45) STROBEL, G., DAISY, B., CASTILLO, U., HARPER, J. Natural products from endophytic microorganisms. **J. Nat. Prod.**, 67: 257-268, 2004.

(46) ZHANG, H.W., SONG, Y.C., TAN, R.X. Biology and chemistry of endophytes. **Natural product reports**, 23(5): 753-771, 2006.

(47) ZHAO, J., SHAN, T., MOU, Y., ZHOU, L. Plant-derived bioactive compounds produced by endophytic fungi. **Mini Reviews in Medicinal Chemistry**, 11(2): 159-168. 2011.

(48) STROBEL, G.A., DAISY, B. Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, 67(4): 491-502. 2003.

(49) ALY, A.H., DEBBAB, A., PROKSCH, P. Fungal endophytes: unique plant inhabitants with great promises. **Applied Microbiology and Biotechnology**, 90(6): 1829-1845, 2011.

(50) KUSARI, S., SPITELLER, M. Are we ready for industrial production of bioactive plant secondary metabolites utilizing endophytes? **Natural Product Reports**, 28(7): 1203-1207, 2011.

(51) SCHULZ, B., BOYLE, C. The endophytic continuum. **Mycol. Res.**, 109(6): 661-686, 2005.

(52) CHAPLA, V.M., BIASETTO, C.R., ARAUJO, A.R. Fungos endofíticos: uma fonte inexplorada e sustentável de novos e bioativos produtos naturais. **Rev. Virtual Quim.**, 5(3): 421-437, 2013.

(53) GUNATILAKA, A.A.L. Natural products from plant-associated microorganisms: distribution, structural diversity, bioactivity and implication of their occurence. **J. Nat. Prod.**, 69: 509-526, 2006.

(54) SCHNEIDER, P., MISIEK, M., HOFFMEISTER, D. In vivo and in vitro production options for fungal secondary metabolites. **Molecular Pharmaceutics**, 5(2): 234-242, 2008.

(55) JALGAONWALA, R.E., MOHITE, B.V., MAHAJAN, R.T. Plant associated endophytic fungi Microbiology. **Journal Natural Products. Biotech. Res.**, 1(2): 21-32, 2011.

(56) SPECIAN, V., ORLANDELLIA, R.C., FELBERA, A.C., AZEVEDO, J.L., PAMPHILEA, J.A. Metabólitos secundários de interesse farmacêutico produzidos por fungos endofíticos. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, 16(4):345-51, 2014.

(57) VOLKSCH, B., ULLRICH, M., FRITSCHE, W. Identification and population dynamics of bacteria in leaf spots of soybean. **Microb. Ecol.**, 24(3): 305-11. 1992.

(58) CANUTO, K.M., RODRIGUES, T.H.S., OLIVEIRA, F.S.A., GONÇALVES, F.J.T. **Fungos endofíticos: perspectiva de descoberta e aplicação de compostos bioativos na agricultura**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 34p. 2012.

(59) ONISHI, J., MEINZ, M., THOMPSON, J., et al. Discovery of novel antifungal (1, 3)-β-D-glucan synthase inhibitors. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 44(2): 368-377, 2000.

(60) RAI, M.K., VARMA, A., PANDEY, A.K. Antifungal potential of Spilanthes calva after inoculation of *Piriformospora indica*. **Mycoses**, 47(11-12): 479-481, 2004.

(61) SELIM, K.A., EL-BEIH, A.A., ABDEL-RAHMAN, T.M., EL-DIWANY, A.I. Biology of endophytic fungi. **Current Research in Environmental & Applied Mycology**, 2(1): 31-82, 2012.

(62) QADRI, M., JOHRI, S., SHAH, B.A., KHAJURIA, A., SIDIQ, T., LATTOO, S.K., ABDIN, M.Z., RIYAZ-UL-HASSAN, S. Identification and bioactive potential of endophytic fungi isolated from selected plants of the Western Himalayas. **Springer Plus**, 2(8): 2-14, 2013.

(63) MUSSI-DIAS, V., FREIRE, M.G.M. Em Destaque: fungos endofíticos em ecossistemas tropicais- diversidade incalculável. **MG-BIOTA**, 6(3): 40-44, 2013.

(64) BRITO, J.F., FERREIRA, L.O., SILVA, J.P., RAMALHO, T.C. Treatment for purification water of biodiesel using electrofloculation. **Quim. Nova**, 35(4): 728-732, 2012.

(65) JACQUES, R.J.S., BENTO, F.M., ANTONIOLLI, Z.I., CAMARGO, F.A.O. Biorremediação de solos contaminados com hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. **Ciência Rural**, 37(4): 1192-1201, 2007.

(66) Porto do Açu. **Porto de Oportunidades**. Disponível em: http://ri.prumologistica.com.br/default_pt.asp?idioma=0&conta=28. Acesso em: 11 de out. 2017.

(67) MARTINS,S.S.S.,SILVA,M.P.,AZEVEDO,M.O.,SILVA,V.P. Produção de petróleo e impactos ambientais: algumas considerações. **HOLOS**, 31(6): 54-76, 2015.

(68) MATOS, A.T. **Poluição ambiental:** impactos no meio físico. 1 ed. Viçosa: UFV, 2010. 260p.

(69) BERTOLI, A.L., RIBEIRO, M.S. Passivo ambiental: estudo de caso da Petróleo Brasileiro S.A - Petrobrás. A repercussão ambiental nas demonstrações contábeis, em conseqüência dos acidentes ocorridos. **Rev. Adm. Contemp.**, 10(2): 117-136, 2006.

(70) WETLER-TONINI, R.M.C., REZENDE, C.E.A., Grativol, D. Degradação e biorremediação de compostos do petróleo por bactérias: revisão. **Oecol. Aust.**, 14(4): 1010-1020, 2010.

(71) BENTO,F.M.,CAMARGO,F.A.O.,OKEKE,B.,FRANKENBERGER-JÚNIOR, W.T. Bioremediation of soil contaminated by diesel oil. **Braz. J. Microbiol.**, 34:65-68, 2003.

(72) VANESSA S.C., EMANUEL B. P., FRANCIELE M., FLÁVIO A.O.C., MARIA DO CARMO R. P., FÁTIMA M.B. Biodegradation potential of oily sludge by pure and mixed bacterial cultures. **Bioresource Technology** 102(23), 11003-11010, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.09.074

(73) EHLERS, G.A.C., FORRESTER, S.T., SCHERR, K.E., LOIBNER, A.P., JANIK, LJ. Influence of the nature of soil organic matter on the sorption behaviour of pentadecane as determined by PLS analysis of mid-infrared DRIFT and solid-state 13 C-13 NMR spectra. **Environ. Pollut.**, 158(1): 285-291, 2010.

(74) BRITO, G.C.B., SOUZA, D.B., VASCONCELOS, F.C.W., BRAGA, L.C. A importância da bioprospecção de microrganismos em áreas contaminadas com produtos derivados do petróleo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, 3(3): 291-310, 2010.

(75) RAHMAN, P.K.S.M., RAHMAN, T., LAKSHMANAPERUMALSAMY, P., BANAT, I.M. Towards efficient crude oil degradation by a mixed bacterial consortium. **Bioresource technology**, 85(3): 257-261, 2002.

(76) MACIEL, C.C.S.M., SOUZA, A., GUSMÃO, N.B., TAKAKI, G.M.C. Produção de enzimas do sistema lignolítico por fungos filamentosos isolados de locais impactados por petroderivados. **Exacta**, 8(3): 299-305, 2010.

(77) MARTINS, B.A.D. **Avaliação da cinética de biodegradação do etanol em concentrações mínimas necessárias dos nutrientes nitrogênio e fósforo**. Dissertação de Mestrado (Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. 86p.

(78) WICK, L.Y., REMER, R., WÜRZ, B., REICHENBACH, J., BRAUN, S., SCHÄFER, F., HARMS, H. Effect of fungal hyphae on the access of bacteria to phenanthrene in soil. **Environ. Sci. Technol.**, 41(2): 500-505, 2007.

(79) SEO, J-S., KEUM, Y-S., LI, Q.X. Bacterial degradation of aromatic compounds. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 6(1): 278- 309, 2009.

(80) RODRIGUES,K.,OLIVEIRA,P.C.C.,AMARAL JÚNIOR,F.W., SIQUEIRA, J.P.S., ARAÚJO, R. S., WANDERLEY, C.R.P., MARINHO, G. Tratamento de água com hidrocarbonetos aromáticos por uso de reator em bateladas sequenciais com inoculo fúngico. **Eng Sanit Ambient.**, 17(2): 163-170, 2012.

(81) KENNES, C.; VEIGA, M.C. Fungal biocatalysts in the biofiltration of VOC-polluted air. **Journal of Biotechnology**, 113(1-3): 305-319, 2004.

(82) PASSOS, C.T., BURKERT, J.F.M., KALIL, S.J., BURKERT. C.A.V. Biodegradação de fenol por uma nova linhagem de *Aspergillus* sp. isolada de um solo contaminado do sul do Brasil. **Quím. Nova**, 32(4): 950-954, 2009.

(83) FOGHT, J. Anaerobic biodegradation of aromatic hydrocarbons: pathways and prospects. **J Mol Microbiol Biotechnol**, 15(2-3): 93–120, 2008.

(84) DÍAZ, E. Bacterial degradation of aromatic pollutants: a paradigm of metabolic versatility. **International Microbiology**, 7(3):173-180, 2004.

REFERÊNCIAS CAPÍTULO 4

ACREMONIUM. LINK, H.F. Observationes in ordines plantarum naturales. Dissertatio I. **Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin**., 3(1): 15. 1809.

ALTERNARIA. NEES VON ESENBECK, C.D.G. **System der Pilze und Schwämme**. p. 72. 1817.

ASPERGILLUS. HALLER, A. von. **Historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata**. p. 113. 1768.

CHAETOMIUM. SCHMIDT, J.C.; KUNZE, G. **Mykologische Hefte**. 1:15. 1817.

CLADOSPORIUM. LINK, H.F. Observationes in ordines plantarum naturales. 2. **Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin**, 8: 37. 1816.

COLLETOTRICHUM. STURM, J. **Deutschlands flora in abbildungen nach der natur**, 3 Abt. (Pilze Deutschl.) 3(12): 41. 1831.

CURVULARIA. BOEDIJN, K.B. Über einige phragmosporen Dematiazen. **Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg**, 13(1): 123. 1933.

EUROTIUM. LINK, H.F. Observationes in ordines plantarum naturales. Dissertatio I. **Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin**, 3(1): 31. 1809.

EXSEROHILUM. LEONARD, K.J.; SUGGS, E.G. Setosphaeria prolata, the ascigerous state of Exserohilum prolatum. **Mycologia**, 66: 281-297. 1974.

FUSARIUM. LINK, H.F. Observationes in ordines plantarum naturales. Dissertatio I. **Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin**, 3(1): 10. 1809.

HELMINTHOSPORIUM. LINK, H.F. Observationes in ordines plantarum naturales. Dissertatio I. **Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin**, 3(1): 10. 1809.

LASIODIPLODIA. CLENDENIN, I. Lasiodiplodia Ellis & Everh. n. gen. **Botanical Gazette Crawfordsville**, 21:92. 1896.

LENTINUS. FRIES, E.M. **Systema Orbis Vegetabilis**. 1: 77. 1825.

MORTIERELLA. COEMANS, E. Quelques Hyphomycètes nouveaux. 1. notice: Mortierella polycephala et Martinella pectinata. **Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique Classe des Sciences**, 15: 536. 1863.

NEOFUSICOCCUM. CROUS, P.W.; SLIPPERS, B.; WINGFIELD, M.J.; RHEEDER, J.; MARASAS, W.F.O.; PHILIPS, A.J.L.; ALVES, A.; BURGESS, T.; BARBER, P.; GROENEWALD, J.Z. Phylogenetic lineages in the Botryosphaeriaceae. **Studies in Mycology**, 55: 235-254. 2006.

NIGROSPORA. ZIMMERMANN, A. Über einige an tropischen Kulturpflanzen beobachtete Pilze. II. **Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde**., 8:220. 1902.

PENICILLIUM. LINK, H.F. Observationes in ordines plantarum naturales. Dissertatio I. **Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin**., 3(1): 316. 1809.

PESTALOTIOPSIS. STEYAERT, R.L. Contribution à l'étude monographique de Pestalotia de Not. et Monochaetia Sacc. **Bulletin du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles**., 19(3): 300. 1949.

PHOMA. SACCARDO, P.A. Conspectus generum fungorum Italiae inferiorum nempe ad Sphaeropsideas, Melanconieas et Hyphomyceteas pertinentium systemate sporologico dispositorum. **Michelia**, 2(6): 4. 1880.

PHOMOPSIS. SACCARDO, P.A. Notae mycologicae. Series VI. **Annales Mycologici**., 3(6): 166. 1905.

PHYLLOSTICTA. PERSOON, C.H. **Traité sur les Champignons Comestibles**. p. 147. 1818.

STEMPHYLIUM. WALLROTH, C.F.W. **Flora Cryptogamica Germaniae**. 2: 300. 1833.

TORULA. PERSOON, C.H. **Observationes mycologicae. Annalen der Botanik (Usteri)**. 15: 25. 1795.

TRICHODERMA. z, C.H. Neuer Versuch einer systematischen Eintheilung der Schwämme. **Neues Magazin für die Botanik**., 1: 92. 1794.

Os Autores no Parque Estadual da Lagoa do Açu (PELAG)

The Authors at Lagoa do Açu State Park (PELAG)